Bibliotheca
Canonici
Zamboa.



SUTRO LIBRARY,
SAN FRANCISCO, CALIFORNIA.

Accessions: Shelf Mark.

SURPLUS DUPLICATE

10

C.

Digitized by the Internet Archive
in 2013

http://archive.org/details/elementarecentio02dazd

ELEMENTORUM RECENTIORIS PHILOSOPHIAE VOLUMEN ALTERUM

PHYSICEN cùm GENERALEM, tùm PARTICULAREM unà complectens.

Ex melioris notae Recentioribus excerptum, congestum, adornatum.

AD USUM SCHOLARIS JUVENTUTIS in Perilluſtr. Colleg. SALESIANO apud PP. Presbyt. Secul. Congreg. Orat. Philipp. Michaëlopolitan. in Nov. Hiſp.

OPERA, ET STUDIO

JOHANN. BENEDICT. DIAZ DE GAMARRA & Dávalos ejuſd. Congreg. Presb. SS. Canon. Doct. Sacroſanct. Fidei Tribunal. Commiſſar. ad S. Franciſci Saleſii Moderat. & Philoſoph. Publ. Prof.

MEXICI: APUD LIC. D. JOSEPH. DE Jáuregui. Ann. Dñi MDCCLXXIV.

Sunt autèm nonnulli qui per eas perſuaſiones, quibus á principio ſunt imbúti, de rebus graviſsimis ſententiam ferunt temeritate quadam ſine judicio, repentino quaſi vento incitati, quae longè alia eſset ſi judicio conſideratè conſtantèrque lata fuiſset.

MELCH. CAN. LIB. VIII. DE LOC. CAP. V.

ELEMENTORUM RECENTIORIS PHILOSOPHIAE. PARS IV.

ELEMENTA PHYSICES. PROLEGÓMENA.

§. I. De Phyſica ejuſque ſcópo.

1 DISCIPLINAE ILLIUS tractationem ordímur, cujus munus eſt naturam ejuſque ordinem, ac leges, vires item, atque effectus naturales inquírire, ſingulórum oríginem, cauſas inveſtigáre, quae proinde *Phyſica* nuncupatur, eaque definiri poteſt: *Facultas, quae circa corpus naturale, quátenus naturale eſt, verſatur.* Dicitur etiam *Scientia naturae*, cognitio ſcilicèt rerum earum quae ſenſibilem mundi máchinam conſtituunt. Phyſicus namque totus in eo eſt, inquit Clariſs. *Gaſſendus*, (a) ut explóret tùm ipſum, rerum omnium complexum, tùm quamlibet ſpeciatim rem, diſquirendo quantum fas eſt; an, & ex quibus principiis conſtet, an, & â quibus producta cauſis, & ob

(a) In Proem. Phyſices.

quem finem effecta, an, & quibus viribus, proprietatibuſque donata, ceteraque hujuſmodi, quae ſi perſpecta fuerint, tùm res, rerumque natura perſpectae, cenſentur.

2 Diximus in definitione, Phyſicam verſari *circa corpus naturale prout naturale eſt*, nimirùm prout ſenſibilium adfectionum ſubjectum eſt, earumque omnium mutationum capax, quas in mundo fieri conſpícimus: & per hoc diſtinguitur *corpus naturale* à *Mathemático*, ipſaque *Phyſica* à *Geometria*, quae itidem circa corpus verſatur.

3 Objecta Phyſicae ſunt *Corpus*, *Spatium*, & *Motus*, quid verò per haec intelligitur paucis indicábo. Quamcumque rem oculis intueri, vel manu comprehéndere, & palpáre poſſumus, quaeque preſſioni reſiſtit, *Corpus* adpelamus. Extenſionem univerſi, in quo corpora ponuntur, & liberè moventur, *Spatium*. Translationem corporis ex una in aliam ſpatii partem, vocamus *Motum*.

4 Omnes ſitus, motus, mutationes, & actiones corporum, quae ſenſibus obſervantur, ſive uno, ſive pluribus, adpelantur *Phaenomena*. Omnia corpora ſecundum certas leges, vel regulas movéri conſtat. Lex autem naturae, eſt norma illa ſecundum quam Deus voluit certos motus ſemper, id eſt in omnibus occaſionibus péragi, hinc ex. gr. quaelibet planta ſuum prodúcit ſemen, unde iterum ſimilis, non diverſa, renaſcitur planta; hinc unumquodque animal ex ſeſe ſui ſimile gignit. Corpus grave ſibi liberè commiſſum ſpontè cadit deorſum. Ope harum legum intelligimus quid *naturalitèr*, quid *miraculoſè* contingit. Nam naturalia ſunt phaenómena, quae conſtanter eodem modo obſervantur, poſitis corporibus in ſimilibus occaſionibus; miracula autem ſunt, quum phaenómena legibus iſtis contraria eveniunt.

5 Si verò aliquid évenit ſecundum naturae leges, ſed praeter ſólitum, ſeu contra id quod tali naturae debetur, vocatur *nonnaturale*. Ut febris, quae quidem ita palpitationem & cordis & arteriarum ágitat, ut dicantur eſſe in ſtatu *nonnaturali*. Quod ſúperat naturae vires ac leges *ſupernaturale* vocatur. Ita quod Sol ex. gr, dum eſt in meridie ad orientem retrò volvatur, eſt ſupernaturale, quia nullis naturae viribus id éffici poteſt, ut évidens eſt. Quaedam verò res ſunt, quae etiamſi ſupra naturam ſint, tamen nonniſi ab homine *bona Philoſophia* exculto, benèque exercitato judicari poteſt, an naturalia ſint, an praeter naturam. Hinc *de rebus inſoléntibus cautè judicare debemus, ne ea pro miraculis habeamus, quae talia non ſunt.* Utiliſſimum eſt hoc mónitum ut occurramus ineptae multitudini indoctórum, & verò etiam eorum, qui cétera docti, tamen, quòd *bonae Philoſophiae* expertes ſint, proni ſunt, qui gárrulae cuivis muliérculae miraculum aliquod narranti fidem habeant.

§. II.

§. II.

Utilitas Phyſicae.

6 Dignitas certè ac praeſtantia Phyſicae vel ex eo intelligi ſatis ſuperque poteſt, quod diſciplinae hujus ſtudium tantumdem pateat, quantum ipſa natura. Et ſanè ¿quis negèt longè dignisſimum eſſe contemplari modò caelorum amplitudinem, corporum certa in iis lege decurrentium molem, jam in tellúris abdita ſe penetráre, metallorum, lápidum oríginem, plantarum, animalium varietatem penè infinitam ſcrutari, ipſam denique in hac rerum univerſitate relucentem Dei majeſtatem conſiderare? Unde *Seneca* (b) hanc tanti fecit contemplationem, ut dícere non dubitáverit: *niſi ad haec* (naturae ſecretiora) *admitterer, non fuerat opere pretium naſci.*

7 Jocunditas deinde & ſuaviſsima voluptas hoc è naturae ſtudio enaſcitur. ¿ Quem enim non delectet ſcientia, in qua nunquam deeſt occaſio, novos, eoſque mirabiles effectus, velut tótidem ſummi rerum Conditoris teſtimonia luculenta & inveniendi & contemplandi? ¿ Quis animalium innumerorum, terreſtrium, aquatilium, volatilium, inſectorum genera quàm diverſiſsima, rerum ceterarum miram varietatem, pulchritudinem, ad certos uſus habilitatem ſine ingenua animi voluptate contueri poſsit? ¿Quid quod Phyſico jocundiſsimum praebeant ſpectaculum ea quoque, quae imperítos formídine complère ſolent? Ita dum vulgus rude inani metu eclipſeos concútitur, Philoſophi

Hunc ſolem & ſtellas; & decedentia certis
Tempora momentis, ſunt qui formidine nulla
Imbúti ſpectent. (c)

8 Quin gaudent amoénam tam ſibi ſcenam aperiri, & occaſionem parari, qua naturam caeleſtium corporum expendant. Phyſicus Cometarum facies aliis horríficas, tranquillo animo intuetur. *Omnium rerum,* (inquit *Tullius* (d) *natura cognita, levamur ſuperſtitione, liberamur mortis metu, non conturbamur ignoratione rerum, è qua ipſa horribiles exiſtunt ſaepè formídines.*

9 His accedunt emolumenta plurima, quae è Phyſica per diſciplinas reliquas omnemque vitae uſum ſeſe diffundunt. ¿Quae enim emolumenta in ſaluberrimam medendi artem è Phyſica profluunt? ¿quantas acceſsiones ſcientia nautica accepit uſu acus magneticae, aſtrorum obſervatis motibus, roſae nauticae inventione? Praetere ò utili-

(b) Quaeſt. Nat. Lib. 1. Praefat.
(c) Horat. Lib. 1. Ep. 6.
(d) Lib. 1. de Finib. cap. 19.

utilitates, quas diverſi generis horologia, tubi optici, microſcopia perſpicilla, aliaque innumera, quae Phyſicae in acceptis referenda ſunt in vitam humanam praebent.

§. III.
De Peripateticorum Phyſica.

10 HUjuſmodi verò & innumerae aliae utilitates, quae tacitus praetereo fruſtra in Peripateticorum Schola requiras, ſi adpelare poſſumus Phyſicam diſciplinam illam in qua plēraque paſsim adverſus naturae obſervationem, adverſus perſpicua experimenta tradi conſueverunt. Sed audire juvat Mathematicum Phyſicumque egregium *Thomam Vincentium Toſca*, Hiſpaniae noſtrae decus, ac Valentini Congregationis Oratorii ornamentum praeclariſsimum. Hiſpánum hominem audiant ii, qui ſputatílicis praejudiciis imbúti falsò putant Recentiorum Phyſicam ab *haereticis* tantum éxcoli, nefaſque judicant ſtudioſae juventuti propóni & commendari: genus hominum natum ad perniciem, interitumque bonarum artium.

11 ,, Neſcio certè (loquitur Clariſſ. *Toſca* (e) Neſcio certè, ,, quo fato, eoque ſatis infelici jam ab aliquibus retrò ſeculis, Peripateticorum Schola metaphyſicis commentationibus ita eſt addicta, ut phyſicas res omninò neglígere videatur: ad nauſeam ,, uſque prodeunt in dies libri, qui entis rationis ultimos apices ,, proſequuntur; mirabilium verò naturae effectuum, quotidie in oculos occurrentium naturam, & cauſas omninò praetereunt. Nihil ,, olim amoenius habebatur (ait *Ludovicus Vives* (f) contemplatione horti hujus naturae: nunc verò naturalium rerum inquiſitio, ita metaphyſicis abſtractionibus implicatur, ut ſuper eiſdem, ,, ceu debili fundamento, non niſi vaſtum aedificium aſſertionum, ,, ac diſsidentium ſententiarum conſurgat, ſeu potius crux erigatur, ,, qua potius ingenia torqueantur, quàm tanta rerum naturalium ,, amoenitate delectentur.

12. " Dolendum certè maxime eſt, quibus ambágibus de tota " philoſophia labyrinthum fecerint ii, qui phyſicas res, non phyſicè " ut par eſt, ſed metaphyſicis praeciſsionibus ab omni ſenſu, & experimento remotis, pertractant; dolendum iterum altas alioquin " mentes, dum ſciendi famem ſatiare cupiunt, toto ſaltim trienio, " inani tantum entium rationis eſca cibari, non ſine maximo juventutis diſpendio, detentis nimirum eorumdem íngeniis ad meliora ne pergant.

13 ,, Ad

(e) In Phyſ. Praefat.
(f) Lib. 5. de Cauſ. corrupt. art.

13 " Ad meliora dixi. Quis enim dubitet, rerum naturalium
" ſpeculationem multò praeſtantiorem eſſe metaphyſicis illis quaeſtio-
" nibus, ne dicam tricis, quibus perpetua lite, & plerumque de vo-
" cibus ſolet in Scholis acritèr decertari. Certè, cum Deus Jobo
" incomparabilem ſuae ſapientiae eminentiam patefácere vellet, ei-
" dem quam plurima, eaque mirabilia quaesíta propoſuit ex natura-
" lis philoſophiae promptuariis deſumpta, ut toto capite 38 & 39
" eſt manifeſtum, ſed de iis, quae in Scholis tanti fiunt, nec verbum.

14 " Poterat autem eidem quamplurima de ente rationis inter-
" rogare, an nempe, & quomodo exiſtat, qualis ſit ejuſdem fabrica,
" quae prentiae, quive actus ad ejuſdem ſtructuram concurrant:
" an inſuper à Deo, an ab Angelis, an á ſenſibus corporeis effici
" poſsit? De praecíſsionibus autem inquirere poterat, an tantum
" formales ſint, an etiam objectivae? De carentiis praeterea, an
" dentur? imò, an etiam carentiarum carentiae? an item rerum eſ-
" ſentiae ab earumdem exiſtentia realiter diſtinguantur? Verùm de
" his, aliiſque ſimilibus, altum ſilentium.

15 " Praeterea Sapientiae cap. 7. Salomon ſcientiam ſibi divi-
" nitus collatam non inde commendat, quod ingentem illam for-
" malitatum, diſtinctionum, ac reflexionum turbam, illum Deus
" docuerit, ſed potius inde, quod eidem pateféceri diſpoſitionem
" orbis terrarum, & virtutes elementorum, initium, & conſumma-
" tionem, & medietatem témporum, viciſsitudinum permutationes,
" & commutationes temporum, anni curſus, & ſtellarum diſpoſi-
" tiones, naturas animalium, & iras beſtiarum, vim ventorum &c.,,
Hactenus *Toſca*. ¿ Quid ad haec homines illi rerum phyſicarum pa-
rùm aut nihil ſtudioſi? ¿ Annon reprehenſionem Iſaïae (g) meren-
tur: *Opus Domini non reſpicitis, nec opera mánuum ejus conſideratis?*

16 Non deerunt ergò homines qui vos ipſo in aditu dejicere, & ab inſtitutis cogitationibus avocare ſint conaturi, illud identidèm auribus, animiſque veſtris inculcando, genus hoc Phyſicae novum, obſcurum, involúcris mathemáticis úndique obſeptum eſſe, ſed contempta obtrectantium dicacitate in pulcherrimum naturae ſtudium ſedulò incúmbite, & nolíte abdúci ſermónibus imperitórum. Verum quidem eſt ſine *Geometriae* praeſidio dignos in Phyſica progreſſus éffici non poſſe, ſed hoc vos praeſidium ſatis in anteactis eſtis experti, quùm Geometricas Inſtitutiones, quales oportebat evolviſtis. Sufficiunt enim ad pleniorem Phyſicae noſtrae intelligentiam Elementa illa Geometriae ſuperiùs quam breviſsimè expóſita.

§. IV.

(g) Cap. 5. ℣. 12.

§. IV.

De Studio Geometriae.

17 CErtè *Geometria* neceſſaria eſt Phyſico, ut enim ait Illuſtriſs. *Caramuel*: *Eminent inter céteros in philoſophicis Scholis, qui Geometriam callent; ſerpunt, qui ignorant: loquor expertus*: neque enim fruſtra foribus Academiae auream inſcriptionem poſuit *Plato*, qua ab illius ingreſſu arcébat eos, qui Geometríae eſſent prorſus ignari NULLUS GEOMETRIAE EXPERS INTRATO. Et rectè quidem. Quandoquidem, *cum Natura*, (inquit clariſs *Gulielminus*, (h) *ubique mathematica ſit, idem eſt naturam abſque mathéſi expiſcári velle, ac ſine crúribus ambulare, aut artificem inſtrumenta omnia ad artefactum neceſſaria abjícere, & nihilóminus ſuum opus promíttere.*

§. V.

Auctores quos ſequemur.

18 SED quod in principio fieri ab omnibus Phyſicis conſuevit, ut ſectam, in quam juraſſent, indicarent, erunt fortaſsè, qui & à nobis id fieri poſcant, inquirentes; Nùm *Carteſium*, an *Leibnitzium*, nùm *Nevvtonum*, an alium ſequamur? Quibus his paucis reſpondébimus. Profitémur judicium noſtrum fore liberum, ſic ut in nullius Philoſophi ſectam ſimus juratúri, nullam enim putamus fuiſſe ſectam, quae omne verum vidiſſet, nullam, quae non aliquid ex vero. Itaqne veritatem ſparſam per ſingulos, perque ſectas diffúſam in corpus colligere, id verò arbitramur propriè ad noſtrum inſtitutum pertinére. Sed juvat ipſo in límine regulas philoſophandi conſtituere.

§. VI.

De Regulis philoſophandi.

19 DUM phaenomena explicare, dumque naturae leges inveſtigare conamur, oportebit ad ſequentes regulas philoſophandi â Clariſs. *Nevvtono* (i) praeſcriptas religiosè adténdere. Prima eſt hujuſmodi.

20 *Cau-*

(h) Diſſert. de Salibus. Praefat. (i) Lib. 3. Princip. Math. Philoſ.

20 *Cauſae rerum naturalium, non plures admitti debent, quam quae & verae ſint, & phaenómenis explicandis ſufficiant.* Si enim cauſa poſſibilis tantum ſit, nunquam vera haberi poterit; quamvis alioqui producendo effectui apta fuerit, atque adcommodata. Eundem effectum ex pluribus cauſis oriri poſſe indubia res eſt, ex tot verò cauſis, non plus quàm una revera exiſtit, & operatur, eaque ſola â Phyſicis inveſtiganda, quòd ſola ſit vera illíus effectus cauſa. Spernendi utique ſunt Philoſophi illi, qui ex ſuis hypotheſibus, & pro libitu fictis cauſis, naturales effectus derivare contendunt, parum de cauſarum illarum exiſtentia ſoliciti. *Hypotheſes* ergò ex Phyſica ſunt proſcribendae, nam ut optimè ait *Muſſchembroek*, (j) quidquid ex iis colligitur eſt inconſtans, ex illis ſuſcitantur controverſiae inutiles, finguntur phaenómena, ut hypotheſes roborentur, & defendantur.

21 Niſi forte Clariſs. Viro *Perraultio*, (k) adſentiendum ſit, qui non omninò abſonè de hypotheſibus in hunc maxime modum decernit. Ad veritatis inquiſitionem hypótheſes certis adſtrictas legibus adcommodatas eſſe contendit, ea ratione ductus, quod ê praeſtitutis hypotheſibus ordine quàm aptiſsimo ad théſim connitámur, palamque ſit, complura, quae in praeſens certa tenémus, olim hypotheſium ê número fuiſſe. Leges porrò, quibus arctari hypotheſium ratio debeat heae fuerint praecipuae, ſcilicet: *E rebus naturalibus fluat hypótheſis, atque ê phaenómenis identidem obſervatis enaſcatur, minimè verò ex libidine confingatur poſitio quaedam, ad quam, neſcio, quibus offuciis natura ipſa pertrahatur; adſumpta non citra fundamentum propoſitio non uni duntaxat alterique phenómeno, ſed omnibus eo in genere examúſsim reſpondeat; adhaec â nullo alterius generis, quod compertum quidem ſit, & exploratae certitudinis phaenómenon, â nullo item evidente principio diſſentiat; demum conſectaria ejuſcemodi generet, quae ſobria, conſentanea ſaniorum Philoſophorum placitis habeantur, certa conſecutione ex adſumpto doctrinae fundamento proficiſcantur.* Altera philoſophandi regula haec eſt.

22 *Effectuum naturalium ejuſdem generis eaedem ſunt cauſae.* Haec regula ex prima facilè deribatur. Etenim (per primam regulam) natura ſimplex eſt, neque ſuperfluis cauſis redundat, effectus ergò ejuſdem generis, ſive omninò ſimiles, diverſis cauſis tribui, naturae ſimplicitati omninò repugnat. Ita gravium deſcenſus in Europa, & America eidem cauſae tribuendus eſt. Pari ratione quum in omnibus hominibus eadem reſpirationis inſtrumenta demonſtrent obſervationes anatómicae, eamdem eſſe in ſingulis reſpirandi cauſam, meritò concludimus. Sed cavendum eſt diligenter, ne ex charactéribus merè externis de perfecta effectuum ſimilitudine audacter pronunciemus. Ita plantae quaedam lethales, externam plantarum ſalúbrium ſpeciem imi-

(j) Elem. Phyſic. tom. 1. cap. 1.
(k) Perrault. Eſſais de Phyſique.

imitantur, ſed principio quodam interno & non facilè perſpicuo inter ſe maximè differunt. Quod, ut alia praeteream, in *Cicúta aquática* & *Petroſelíno* veriſsimum eſt. Summoperè itaque curandum eſt, ut nempe certò compertas habeamus omnes effectuum partes, conditioneſque ſingulas, tunc enim haec analogiae regula extra omnem dubitationem poſita eſt. Tertia ita ſe habet.

23 *Qualitates corporum, quae intendi, & remitti nequeunt,* (hoc eſt, neque augeri, neque minui) *& quae omnibus in quibus experimenta inſtituere licet, corporibus cómpetunt, pro corporum univerſorum qualitatibus haberi poſſunt.* Hoc eſt, quae eaedem ſemper & invariatè in corporibus perſevérant, utcumque ſit temporis & loci variata conditio, quamcumque etiam mutationem, alterationemve corpora patiantur, cujuſmodi ſunt ſoliditas, figurabílitas: nam aliae ſunt qualitates quae intendi, & remítti poſſunt: hujus generis ſunt *grávitas*, & *vis adtractionis*. Diminúta enim corporis diſtantia â centro, ad quod vel gravitate, vel adtractione tendit, gravitatis, & adtractionis vires augentur, eaedemque minuuntur ex aucta diſtantia, ut in ferro ad magnétem adtracto experiri licet. Haec ſunt philoſophandi regulae, quibus uſuri deiceps ſumus.

§. VII.
Phyſices diviſio.

24 Recepta in praeſens apud Viros hac in tradenda diſciplina exercitatiſsimos méthodo, conſuevit duplici tractatione definíri Phyſica, *Generalis* ſcilicet nomine, & *Particularis*. *Generalis* corpus generatìm ſumptum, compoſitorum naturalium principia conſiderat, & phaenómena pariter iſtùc pertinentia, uti & cauſas eorumdem comprehendit. *Particularis* ſingula corporum genera expendit, eorumque vires, proprietates, & operationes demonſtrat. Nos utrumque ſimul praeſtábimus, quoniam multi eſſe nec debemus, nec verò póſſumus.

PHYSICES PARS I
DE NATURA, ATQUE PRINCIPIIS CORPORUM.

DISSERTATIO I.
De Corpore phyſico generatim ſumpto.

CAPUT I.
De Natura Corporis. Philoſophorum opiniones exponuntur, & refutantur.

1 ID PRIMUM IN HAC DISSERTATIONE QUAEREN-dum occúrreret, ¿ utrum corpora exiſtant ? ut conſtaret priùs exiſtere id, cujus naturam inquírendam ſuſcipimus. Verùm cum conſcientia noſtra illorum exiſtentiam nobis ſuadeat, hoc veluti *poſtulatum* ab adverſariis concedendum propónimus, pro certo habentes, ſupervacanea inquiſitione rem certiſsimam obſcuriorem éffici. Corpora igitur exiſtunt. Verùm circa eorum eſſentiam, non una, eademque eſt Philoſophorum opinio.

2 Egregius Philoſophus, atque in Mathematicis diſciplinis mirificè verſatus *Renatus Des-Cartes* corporeae ſubſtantiae naturam in *extenſione* collocavit: ait enim: (1) *percipiemus naturam materiae ſive corporis in univerſum ſpectati non conſiſtere in eo, quod ſit res dura, vel ponderoſa, vel colorata, vel alio aliquo modo ſenſus afficiens, ſed tantùm in eo quod ſit res extenſa in longum, latum, & profundum*: quod etiam adfirmavit *Ariſtoteles*, nam *Lib.* 3. *Phyſ. text.* 43: *corpus eſt*, inquit, *quod omniquaque habet dimenſionem*. Sed ſtatum quaeſtionis proponámus. Quaeſtio ergo inquirit, ¿ quaenam ſit ratio formalis corporis phyſici ? hoc eſt: ¿ quodnam ex iis omnibus adtributis, quae corpori inſunt, (ut impenetrabilitas, extenſio, diviſibilitas, &c.) ſit ita primum in ipſo corpore, ut ex illo veluti ex radíce, cetera omnia proveniant? Illud enim adtributum eſt ratio formalis rei, per-

 quod

(1) Part. 2. Princip. n. 4.

quod res ipſa eſt id quod eſt, atque à ceteris omnibus primò diſtinguitur. His poſitis.

3 Dico primo contra *Carteſium*, & *Ariſtotelem*: eſſentia corporis in actuali extenſione, vel triplici dimenſione nequaquam poſita eſt. Probatur. ¿ Quis negabit Deum Opt. Max. deſtruere poſſe totam aëris molem, quae à terris ad Lunam uſque intercípitur? ſed tunc eadem prorſùs extenſio remanéret, neque tamen ſubſtantia ulla corporea relinquerétur: ergo. Sed negat id fieri poſſe *Carteſius*: exiſtimat enim, quod ſi ex. gr. aër hujus cubiculi deſtruatur, parietes ipſi ſeſe mutuò contingent, quum illa ſe conjúngere dicantur, quae nullo interjecto corpore disjunguntur, aut in hac hypótheſi maniſeſtiſsimam repugnantiam contineri putat, quum ſpatium illud vacuum quidem foret, ut ſuppónitur, & ſimul non vacuum, quia ſemper haberetur in illo trina dimenſio, adeoque corpus ipſum.

4 Verùm ¿ quis non videat Carteſium hac in parte nobis impónere, quum probat idem per idem, atque principii loco id adſúmit, quod in controverſia poſitum fuerat? Non alia ſiquidem ratione vacuum à Deo fieri non poſſe contendit, quàm quia ſemper in illo ſpatio corpus remanéret, remanente nimirùm extenſione, quae juxta ipſum eſt eſſentia corporis, quod idem illud eſt, de quo diſſeritur. Deinde: licet ſit certum quod duo corpora ſe tangunt, quum nullum alium corpus intérjacet, ſed non eſt neceſſe ea ſe contingere, quae nullo corpore disjunguntur. *Carteſius* igitur corpus phyſicum cum mathemático confundit. Verùm ¿ quis non videat aliud eſſe oportére corporis phyſici, aliud corporis mathemátici conſtitutivum, ſive aliam eſſe naturam corporis, quod in ſola imaginatione noſtra continetur, aliam illius, quod in ipſa quoque rerum natura reperítur? Sic lineae Geometricae conſtitutivum eſt, ut longitudinem habeat ſine latitudine, neque tamen eſſentia lineae, quae realitèr, & phyſicè in rerum natura reperítur in ſola longitudine ſine latitudine conſiſtere debet.

5 Repónere quidem poſſent Carteſiani, corpus mathemáticum plurimum à corpore phyſico differri, ſed non ratione extenſionis, quae utrique eſſentialiter communis eſt. Sed illud etiam animadvértere debent, quod tunc non póterit extenſio ampliùs haberi tamquam eſſentia perfecta corporis phyſici, ut ipſi contendunt: quemadmodum quia *figura* circulo & triangulo communis eſt, non poteſt haec ſola alterutrius eſſentia haberi; eſſentialiter igitur corpus phyſicum aliquid aliud habere debet, per quod à ſimplici extenſione, & à corpore mathemático diſtinguatur.

6 *Petrus Gaſſendus* vult (m) corporis eſſentiam pòſitam eſſe in *actuali impenetrabilitate* contra quem. Dico ſecundo: impenetrabilitas actualis non eſt formalis ratio corporis phyſici. Prob.: in eo poſita non eſt formalis ratio corporis, quo corpus ipſum privari poteſt, quin

(m) Sect. 1. Phyſ. Lib. 3. c. 6.

quin déſinat eſſe corpus; ſed poteſt corpus actuali impenetrabilitate deſtitui, quin déſinat eſſe corpus: ergo. Prob. min. Certum eſt duo corpora compenetrari divinitùs poſſe, quin illorum eſſentia mutetur: ergo &c.

Satis ſit Objectionibus.

7 OPP. 1. pro opinione *Carteſii:* intellecta trina dimenſione céteris omnibus praeciſsis, quae corpori inſunt, intelligitur *corpus*, non enim intelligitur *ſpiritus*, ut eſt perſpicuum; at inter corpus & ſpiritum non datur medium: ergo formalis ratio corporis eſt trina dimenſio. Argumentum in adverſarios retorqueri optimè poſſet, & contra ipſos probare formalem corporis rationem in *impenetrabilitate* conſíſtere. Reſp. diſt. antec. Intelligitur corpus ſecundum magis obviam illius proprietatem, conc. ſecundum illius eſſentiam nego, & conſeq. Sanè intelligitur corpus hoc ipſo quod concipiatur ſubſtantia in partes integrales diviſibilis, neque tamen dicent *Carteſiani*, diviſibilitatem in partes ita pertinere ad corpus, ut á formali illius ratione minimè diſcernatur.

8 Opp 2. quicumque ad ideam corporis adténdere volunt, fatéri coguntur, non aliter ſe concípere corpus, quàm ut ſubſtantiam quoquoverſùs extenſam: ergo formalis corporis ratio á trina dimenſione diverſa non eſt. Argumentum nimis probat: etenim in idea corporis non trina tantùm extenſio, ſed etiam actualis impenetrabilitas ſeſe offert. Reſp. neg. conſeq. etenim quum major idearum pars ſenſu adquiratur [§. 14. *Log.*] certòque conſtet miniſterio ſenſuum íntima rerum adtributa immediatè nobis minimè innotéſcere [§. 29. *Log.*], relinquitur, rationem formalem corporis non eſſe illud ejuſdem adtributum, quod in idea ipſius corporis, quam infantiae tempore háuſimus, nobis occurrit, ſed tantùm magis obviam corporis proprietatem dici adtributum illud rectiſsimè poſſe.

9 Opp. 3. S. Auguſtinus *Evodium* ádloquens inquit (n): *Abs te quaero: utrum corpus ullum eſſe putes, quod non pro modo ſuo habeat longitudinem, latitudinem, & profunditatem? ..... Si hoc demas corporibus quantum mea opinio eſt, neque ſentiri poſſunt, neque corpora rectè exiſtimari:* ergo. Reſp. haec verba intelligi debére de corporibus quoad exiſtentiam, quum certè ſine extenſione aliqua nullum corpus poſſit eſſe ſenſíbile, non verò quoad eſſentiam, ſicuti exíſtere quidem non poteſt corpus ſine figura, & tamen illius eſſentia in figura poſitam eſſe nemo dixerit. Non inficiamur autèm, extenſionem eſſe ex proprietatibus corporis unam, ſed conténdimus tantùm, non eſſe adtributum primum in corpore.

10 Opp 4. nullum corpus ſine triplici dimenſione exíſtere, vidéri, vel cóncipi poteſt: ergo extenſio eſt ratio formalis corporis.

Con-

(n) Lib. de quant. animae. n. 6.

Conſeq. non infertur, quia nec etiam corpus aliquod finitum ſine figura, nec homo ſine capacitate ſcientiae cóncipi poteſt, & tamen haec ad illorum eſſentiam pertinére minimè debent *Dices:* ſi eſſentia corporis in trina dimenſione conſtituitur, clariſsimè probatur ſpiritualitas animae rationalis, ut oſtenſum eſt in *Pſychologia:* ergo Reſp. in noſtra de eſſentia corporis ſententia eamdem habere vim argumentum pro animi ſpiritualitate; quemadmodùm enim ex eo quod anima rationalis extenſionem actualem habére non poſsit, rectè infert *Carteſius* eſſe incorpoream, ita nos ex eo quod anima rationalis extenſionem habére non éxigat, optimè inférimus, quod illa ſit diverſae naturae ac corpus.

11 Opp. 5 quum ipſum nihil, quod ante mundi creationem fuit, mente concípere vólumus, extenſionem quamdam fingimus: ergo extenſio ipſa non ut proprietas, ſed ut ratio formalis corporis à nobis concipitur. Diſting. antec. & ex imaginationis noſtrae phantáſmate benè collígitur eſſentia, ſive ratio formalis corporis, nego, & pérperam collígitur, conc. & nego conſeq. Argumentum probat ante mundi creationem dari jam materiam exiſtentem: nam concipimus extenſionem: ergo juxta *Carteſianos* concipimus corpus: ergo corpus illud erat exiſtens ab aeterno, quod abſurdum eſt.

12 Sed inſtant *Carteſiani:* nihili nulla eſt extenſio, nulla proprietas, nulla qualitas; ſed quando concípimus ipſum nihil, quod antè mundi creationem fuit, illud concípimus, ut extenſum: ergo concípimus aliquid, non verò ipſum nihil, ac proinde aliquod corpus concípimus. Sed in hoc argumento, (ut optimè notat Illuſtriſs. *Petrus Daniel Huet* (o) hallucinatur *Carteſius*: animadvértere enim debebat, proprietates, ſive qualitates duplicis eſſe géneris, poſitivas alias, alias negativas, nihili proprietates poſitivas nullas eſſe, negativas multas. Dicimus enim, nihilum eſſe incorruptum, nihilum nihilo ſimile eſſe, nihilum eſſe contrarium enti, ex nihilo mundum â Deo eſſe creatum, &c. Sed hae proprietates ſunt merae negationes, corruptionis nempe, diſcrepantiae â nihilo, &c. Similitèr, quum fingimus in nihilum â Deo redigi vinum, quod vaſe aliquo continetur, nullo alio admiſſo corpore in vini locum, dicendum eſt, vacuum manére ſpatium, quod â vino occupabatur, ejuſdemque id fore amplitúdinis, & extenſionis, ac priùs erat vinum, meritòque vacuo huic ſpatio extenſionem tribuemus, at negativam: nam quum dicam ſpatium illud inane, quod intra vas eſt, eſſe pedis unius quadrati, perindè erit ac ſi dícerem, in ſpatio illo pedáli nullum eſſe corpus; & pedális haec extenſio vacui, ſive nihili, erit negatio corporis in ſpatio pedáli.

13 Opp. 6 modus non poteſt cóncipi ſine re, cujus eſt modus, ſed extenſio optimè percipi poteſt ſine lapide ex. gr. ergo extenſio non eſt proprietas, aut modus corporis, ſed ipſius eſſentia.

(o) Cenſura Philoſoph. Carteſ. cap. 5. n. 3.

tia. Diſt. min. extenſio lapidis poteſt concipi ſine illa, nego, extenſio generatim ſumpta ſubdiſt: poteſt concipi praeciſè ſine lapide, conc. ſine ullo corpore cujus ſit extenſio, nego, & conſeq. *Dices* pro opinione *Gaſſendi*: ſtatim ac concipitur ſubſtantia aliqua actu impenetrabilis, concipitur corpus: ergo. Conſeq. non infertur; etenim ſtatim ac concipitur ignis, concipitur ſubſtantia aliqua, quae calorem actualem habeat, & tamen nemo dixerit eſſentiam ignis in actuali calore poſitam eſſe, nam ignis Babilónicus adplicatus éxcitit ſine combuſtione.

CAPUT II.

Sententia noſtra exponitur, & probatur.

14 DICO cum plurimis Recentioribus: ratio formalis corporis phyſici optimè conſtituitur *in naturali impenetrabilitati*, ſive (quod idem eſt) *in exigentia naturali occupandi locum impenetrabiliter*. Prob. concl: in eo ratio formalis corporis phyſici rectè conſtituitur, ex quo adtributa cetera tamquam ex radíce ducuntur, ut omnes conſentiunt; ſed adtributum ejuſcémodi eſt naturalis impenetrabilitas, ſive quod idem eſt, impenetrabilitas radicalis: ergo. Prob. min: ex ea profluit *extenſio* corporis *entitativa*, illud namque dicitur entitativè extenſum, quod compléctitur plures partes interſe unítas, ita ut, unius éntitas extra entitatem alterius tota exiſtat; ſed hac ratione conjungi interſe plura non poſſunt, niſi ſint naturalitèr impenetrabilia: ergo.

15 Séquitur *ſoliditas*, vi cujus, aut cómprimi non poſſunt corpora, aut ad certum duntaxat gradum viribus noſtris coarctari. *Mobilitas* deinde; quia ſi corpora non reſiſterent corporibus, motum vix cogitáre poſſémus, quem in rebus experímur. Deinde *diviſibilitas*, *menſurabilitas*, & *capacitas recipiendi quamvis figuram* ex *naturali impenetrabilitate* conſequuntur. Secundò: videtur perſpicuum, iſtiuſmodi exigentiam non poſſe *á priori* de corpore demonſtrari: nihil eſt enim in compore, ex quo tamquam ex principio, ſive radíce, naturalis illius impenetrabilitas, queat dedúci, nam non ideo corpus eſt *impenetrabile*, quia *extenſum*, ſed è contrariò, ideo eſt *entitative extenſum*, quia *impenetrabile*.

Satisfit Objectionibus.

16 Opp. 1. Impenetrabilitas convenit etiam Angelis. Poteſt enim Angelus ita eſſe in loco, ut corpus quodcumquè ab illo excludat;

cludat: ergo impenetrabilitas nequit eſſe formalis ratio corporis. Diſt. antec. Si impenetrabilitas ſumatur pro naturali exigentia occupandi locum cum excluſione alterius, prout ſumitur in quaeſtione, nego; ſi ſumatur pro potentia libera non penetrationis, conc. Corporis impenetrabilitas iſtiuſmodi eſt, ut illius cauſa, nequeat corpus naturae viribus, ſimul cum alio in eodem loco conſiſtere, utque ſemper ſuaptè eſſentia requirat locum, in quo exiſtit, cum excluſione alterius cujuſque corporis occupare. At verò Angelus ejus eſt naturae, ut locum non repleat, tametſi corpus quodcumque á loco, in quo eſt, vi ſua repéllere liberé poſsit.

17 Opp. 2. corpus non eſt impenetrabile ab Angelo: ergo per impenetrabilitatem non diſtinguitur corpus ab ſpiritu, ac propterea non benè collocatur ratio formalis corporis in impenetrabilitate naturali. Diſt. antec. corpus non eſt impenetrabile ab Angelo defectu ſui, nego; ratione Angeli, conc. & nego conſeq. Corpus petit naturâ ſuâ id omne â ſuo loco exclúdere, quod locum replet. Hinc, quum ſubſtantia ſpiritualis non ſit loci repletiva, hujuſmodi quoque ipſa non eſt, ut eam á ſuo loco expellere corpus poſsit. Ceterùm quum perſpicuum ſit ex traditis ſuperiori loco, impenetrabilitatem, quae ineſt corpori non compétere Angelis, dubium eſſe nequit, quin corpus á ſpiritu per impenetrabilitatem radicalem ſatis diſcernatur.

18 Opp. 3. Unum corpus poteſt divina virtute eſſe ſimul cum alio in eodem loco: ergo poteſt corpus impenetrabilitate privari, adeoque &c. Nego conſeq. nam etſi corpus aliquod per miraculum impenetrabilitate actuali ſpolietur, ſemper tamen illam exigit habére, nec hujuſmodi exigentia auferri ab illo unquàm poteſt: eo prorsùs modo, quo etſi calor actualis ab igne, motus deorsùm à lápide auferri, vel impedíri poſsit à Deo, potentia tamen, imò & exigentia relínquitur, qua remoto óbice proprium effectum actualiter illa corpora prodúcant.

19 Opp. 4. extenſum non niſi ex extenſis poteſt conſúrgere: ergo extenſio eſt adtributum corporis priùs impenetrabilitate. Diſt. antec. & haec extenſa ſunt apta ad componendum corpus ratione impenetrabilitatis ipſarum, conc. & non ita ſunt, nego. Enimverò ſicut hoc non tollit quominùs extenſum ex ſuo genere ſit aliquid compóſitum, ita non ímpedit quominùs aptitudo partium ad illud componendum, nempè naturalis earum impenetrabilitas ſit adtributum ipſius compoſiti priùs quàm entitativa ejuſdem extenſio: impenetrabilitas enim naturalis nihil eſt aliud, quam naturalis exigentia occupandi locum cum excluſione alterius, partes verò corporis per hanc ipſarum impenetrabilitatem aptae redduntur ad extenſum conſtituendum.

20 Dices: principia, ex quorum unione conſurgit totum entitativè extenſum, non ſunt corpus ſi diviſim ſumantur, ſed principia corporis: ergo formalis ratio ſubſtantiae corporeae non eſt diver-

diverſa ab extenſione, ſed eſt ipſamet extenſio. Nego ant. quia partes conſtituentes extenſum diviſim ſumptae, ſunt ſubſtantia materialis, ſive corporea; (non enim ſunt ſpiritus): ergo formalis ratio ſubſtantiae corporeae ab entitativa extenſione diverſa eſt: ergo ſi ratio ſubſtantiae materialis, diverſa eſt ab extenſione, ratio quoque corporis ab eadem erit planè diverſa.

21. Opp. 5. meliùs, quam per naturalem impenetrabilitatem explicatur eſſentia corporis per collectionem omnium adtributorum, ita ut corpus dicatur ſubſtantia natura ſua impenetrabilis, extenſa, diviſibilis, mobilis, atque apta ad figuram quamvis recipiendam: ergo. Diſt. ant.; & hic eſt ſtatus quaeſtionis, nego, & non eſt, conc. Explico ſolutionem: quantumvis memoratae proprietates ſint adfectiones propriae corporum, atque ita collectae corpori duntaxat conveniant, hoc non ímpedit, quominùs adſeratur: ex ipſis iis relatis unum aliquod eſſe adtributum, quod príncipe loco in corporibus occurrit, & ex quo reliquae proprietates in ipſis repertae fluunt. Certè in controverſiam venire nequit, proprietates generales corpori ita ineſſe, ut rei ab eo diſtinctae haudquaquam cómpetant, quum id, ne in dubium quidem vocari queat; haecque notio, uti obvia cuivis, ita pluribus à Philoſopho non eſt diſcutienda.

DISSERTATIO II.

De Principiis corporis naturalis.

CAPUT I.

Notiones generales principiorum.

22 PRincipia *intrínſeca* compoſiti naturalis ea omnia dicuntur, *ex quibus compoſitum ipſum eſſentialiter conſtituitur*. Sic anima rationalis, & corpus ſunt principia hominis intrínſeca. Haec, vel *primaria* ſunt, vel *ſecundaria*. Primaria ſunt illa *ex quibus ipſum compoſitum ita conſtituitur, ut ea ſimul ex aliis, in quae reſolvi poſſint; minimè componantur*, ſeu ut loquuntur Scholaſtici: *quae neque ex ſe invicem, neque ex aliis, ſed omnia ex ipſis fiunt*. Principia ſecundaria ea vocantur, *quae conſtituunt quidem compoſitum naturale, verùm & ipſa ex aliis eſſentialiter coaleſcunt*. Sic corpus organicum eſt principium hominis ſecundarium, quum ita hominem conſtituat, ut ipſum quoque, ſimul ex aliis

aliis eſſentialiter componatur. Inſupèr principia rerum intrinſeca, vel *metaphyſica* ſunt, vel *artificioſa*, vel *ſenſibilia.*

23 Metaphyſica ſunt ea, *quae metaphyſicarum rerum inſtar, ſenſu non adtingi poſſunt, ſed tantùm intellectu comprehendi.* Artificioſa ſunt, *quae miro quodam naturae artificio diſpóſita, & conjuncta, corpus naturale componunt ea ratione, ut omnes illius ſenſibiles adfectiones, operationeſque, ex partium magnitudine, figura, motu, &c. proveniant, atque ex his adcommodatè explicari queant.* Senſibilia demum, ſeu *Phyſica* vocantur ea *quae à ſe mutuo reapſe per veram corporum reſolutionem, poſſunt ſeparari, ſenſuumque adminiculo diſcerni.* Incomperto eſt apud omnes Philoſophos tam *Veteres*, quàm *Recentiores*, quodvis compoſitum naturale, quod viribus naturae produci, ac deſtrui poteſt, duplici conſtare principio eſſentiali; quorum alterum *determinabile* eſt, & *materia* dicitur, alterum *detérminans*, & *forma* compellatur. Certum quippe eſt fieri mutationes naturales compoſiti unius in aliud *quoad ſubſtantiam*; ¿quis enim neget cibum ex. gr. mutari in chílum, hunc in ſánguinem, ſánguinem in alias corporis orgánici partes, quorum profectò unum in aliud ea lege convértitur, ut nihil ſenſibile remáneat, ex quo utrumque eſſentialiter coaleſcit.

24 Jam verò certum eſt, compoſitum, quod naturae viribus mutatur, neque creatione fieri, neque in nihilum rédigi. Certum igitur eſt dari quidpiam ex quo exiſtente fiunt omnia, adeòque cunctis commune, quod *principium determinabile*, ſeu *materia* rectè indigitatur. Haud abſimili ratione, quoniam, ut liqüet compoſita naturalia inter ſe differunt *quoad ſubſtantiam*; per eam vero partem, quae omnibus ex aequo communis eſt, haudquaquam diſcriminentur: manifeſtum redditur, aliud quiddam eſſe in corporibus, quod *principium determinans*, id eſt *forma* vocatur. Quare ſi *materia* ſumatur pro ſubjecto, ex quo praevie exiſtente naturalia compoſita producuntur: *forma* verò praeciſe pro eo, quo unumquodque compoſitum, eſt id ipſum, quod eſt, atque à céteris quoad eſſentiam diſtinguitur, patet ſanè de exiſtentia horum principiorum Peripateticos inter, & Recentiores quaeſtionem movéri haud poſſe. Verùm ſicut eadem illa ſic accepta notionibus abſtractis continentur, & Phyſicae conſiderationis neutiquam ſunt; ita ad rerum phyſicarum naturam, adfectiones, operationeſque explicandas minimè faciunt.

25 Totum igitur quod hac in re negotium faceſſit, poſitum in eo eſt, ut palam fiat, quae ſit horum principiorum *phyſica natura*, nimirum ¿quid phyſicè ſit illud, ex quo praeexiſtente tamquam ex ſubjecto determinabili compoſita naturalia á cauſis creatis producuntur, quidque illud, per quod unumquodque compoſitum eſt id quod eſt, & à quovis alio eſſentialiter diſtinguitur? Peripatetici nihil dedere hac ſuper re, materiam, atque formam *metaphyſicè* conſideraſſe contenti. Recentiores verò ſcholaſticis ſubtilitatibus rejectis in eo ſunt toti, ut phyſicam horum principiorum naturam in aperto ponant, unde adparet, quam falſo dicant vulgares Peri-

pate-

patetici, neque *materiam*, neque *formam* â Recentioribus admitti. His itaque conſtitutis ſyſtéma metaphyſicum Peripateticorum videamus.

CAPUT II.

Exponitur ſyſtéma Metaphyſicum Peripateticorum.

26 SUpponendum eſt, corpus quodlibet naturale dupliciter conſiderari poſſe, & quatenus generatur, ſive ut Peripatetici loquuntur *in fieri*, & quatenus jam genitum eſt, ſive, ut ipſi dicunt *in facto eſſe*. Principia corporis naturalis, quatenus generatur, ſunt tria juxta Ariſtotelem (p) *materia*, *forma*, & *privatio*: *generatio* enim eſt, *tranſitus quidam â non eſſe ſubſtantiali ad illud eſſe ſubſtantiale*, in quo tranſitu tria neceſſario concurrunt, nempe *terminus á quo*, ſeu privatio illius eſſe, illud eſſe *quod* adquiritur, quod eſt *forma*, & illud *ex quo* res conſtituta per illud eſſe fit, quod eſt *materia*. Principia corporis naturalis jam facti, ſeu *in facto eſſè*, tantum ſunt duo, nempe materia, & forma, ut ſupra dictum eſt. Adhaec, ajunt *unionem* eſſe formam quandam, ſeu modum ſubſtantialem, partem *ut quo*, cujus eſt facere, ut ex materia, & forma totum quoddam completum ſubſtantiale conſtituatur. *Thomiſtae* ferè negant, hanc unionem eſſe â materia, & forma diſtinctam, ceteri contrà ſtatuunt, & pro vera entitate modali ipſam agnoſcunt. Imò verò ſunt quibus unio alia ejus ipſius unionis, quam *unitionem* vocant, adſerenda videatur. Haec autem ſicuti alia pléraque, tanti non ſunt, ut fuſius â me exponi debeant.

27 Docent praeterea Peripatetici materiam primam eſſe ſubſtantiam ſimplicem, incompletam, primum rerum corporearum fundamentum, primumque ſubjectum naturalium tranſmutationum. Eam ita definit Ariſtoteles (q) materia ſecundum ſe *neque eſt quid*, *nec quantum*, *nec quale*, *nec aliquid eorum quibus ens determinatur*, *neque utique negationes*. Ipſum *nihil* meliori definitione explicare non poſſet Ariſtoteles, lepidè inquit Hiſpanus noſter *D. Martinus Martinez* (r). *Non eſt quid*, id eſt, ſecundum ſe non eſt homo nec lapis, nec lignum, &c. *Non eſt quantum*, id eſt nullam habet determinatam magnitudinem, *nec quale*, quia nec calida eſt, nec frigida, *ne-*

(p) Lib. 1. Phyſ. cap. 6. & 7.

(q) Haec eſt celebris materiae definitio ab Ariſtotele tradita lib. 1. Metaphyſ. cap. 3. qua in re Ariſtotelem deriſit S. Juſtinus Martyr, & S. Baſilius.

(r) Filoſofia Sceptica en Diálogos.

que aliquid eorum, &c. quia non eſt ulla forma, cujus eſt ens determinare ad hanc, aut illam ſpeciem phyſicam. Denique non eſt *negationes*, ſive entium carentiae, quia eſt entitas poſitiva.

28. Ex dictis inferunt: materiam primam eſſe ſubjectum ad multiplices formas indifferentem, & quidem non modalem, ſed abſolutam, nam ſi accidens eſſet, in alio ſubjecto reciperetur, ac proinde non eſſet primum ſubjectum: eſſe ſimplicem, id eſt, non compoſitam ex ſubjecto & forma: nam tunc non eſſet primum principium, hoc tamen non impedit, eſſe compoſitam integraliter ex partibus extenſis. Inferunt etiam eſſe incompletam, hoc eſt, eſſe ordinatam ad conſtituendum totum cum alia parte ſubſtantiali: eſſe ingenerabilem & incorruptibilem, nam quum generatio ſit productio rei ex praeſuppoſito ſubjecto; corruptio verò deſitio rei permanente ſubjecto, materiaque, quae eſt primum ſubjectum, nec praeſupponi à ſe poſsit, nec poſsit deſtructa manére, inde nec generari, nec corrumpi poteſt. Eſſe naturaliter indeſtructibilem, quia Deus nullam deſtruit ſubſtantiam niſi ad inimici fortioris exigentiam, & nihil eſt in rebus inimicum materiae.

29 Quod ad formam ſpectat eam eſſe dicunt *ſubſtantiam incompletam, quae tanquam actus primus materiam complet, informat, ut corpus naturale in determinata ſpecie conſtituat.* Dicitur *incompleta*, quia cum materia determinatur ad conſtituendum compoſitum, *actus* dicitur; quia determinat potentiam materiae ad certum complementum, & certam compoſiti ſpeciem: vocatur autem *primus actus*, ut ab accidentibus diſcernatur, qui actus ſunt materiae, ſed ſecundarii. Ex materia & forma ita explicatis omnia compoſita conſtare adfirmant Peripatetici. Ex dictis inferunt 1. quod differentia ſpecifica corporum non à materia, ut quae in omnibus eadem eſt ſpecie, ſed à forma deſumatur. 2. quod forma ſubſtantialis in omni generatione, de novo producatur, & in corruptione (excepta anima rationali) deſtruatur, remanente materia prima, quae eſt incorruptibilis. 3. quod omnes formae (anima rationali excepta) educantur ex potentia materiae, vel à cauſa creata, ſi adſit proportionata, vel á ſolo Deo, ut auctore naturae. Hactenus Peripateticorum ſyſtema.

CAPUT III.

Quambreviſsimè exponitur & refutatur Syſtema Leibnitzii.

30 LEibnitzius admittit in natura vim aliquam inſenſibilem, & entia abſtracta: atque hac de cauſa in claſſe eorum eſt, qui *metaphyſica*, ſive *inſenſibilia* corporum principia

cipia ſtatuerunt. Elementa omnium rerum juxta ipſum ſunt *monades*, ſive ſubſtantiae *ſimplices*, *ingenerabiles*, & *incorruptibiles* à Deo creatae. Quaevis *monas* repraeſentat totum univerſum, adeoque eſt quodammodo omnia, ſed ſicut remota non ſatis oculis diſcernimus, ita fit, ut non omnia, quae quavis in *monade* inſunt, diſtinctè repraeſententur. Ejus integrum ſyſtéma in *Actis Eruditorum Lipſienſibus* (s) publicatum fuit. Sed quis mente adſequatur, quod *monas* quaevis, ens videlicet partium expers rerum univerſitatem repraeſentet? Nec animus eſt Leibnitzio objectare uſum in explicanda ſua opinione vocabulorum, quibus nulla ſubſit idea diſtincta, quod *Hartſoeker* explevit (t): neque *monadologiam* ab *idealiſmi* errore haud alienam commonſtrare, quod ex inſtitituto factum à *Jac. Frider. Mullero*. Haec pauca delibaſſe ſatis fuerit.

CAPUT IV.

Praemittuntur axiomata ad confutanda, vel ſtabilienda ſyſtemata prorſùs neceſſaria.

31 ANtequam refutationem ſyſtematis Peripateticorum adgrediamur, axiomata quaedam univerſalia Phyſicae propria, atque ex generalibus requiſitis ad cujuſvis Scientiae ſyſtema ſtabiliendum neceſſariis deducta, premittenda putamus, quae cùm in dijudicandis aliorum ſyſtematibus, tùm in noſtro conſtituendo, facem veluti praeferant, & quibus tanquam fundamentis tota Phyſica deinceps nitatur. Ea autem ſunt hujuſmodi.

32 Axioma I. *In Phyſicis illud ſyſtema, aut opinio, ceu falſa rejici debet, quae contra Theologiam Sacram, vel ſanam metaphyſicam, aut certam experientiam quidpiam docet vel adſumit.* Axioma II. *Illud ſyſtema praeferendum eſt aliis, quod ſimpliciùs eſt, & ex paucioribus principiis corporis naturalis proprietates, effectus & phaenómena explicat.* Entia profectò non ſunt multiplicanda citra neceſsitatem, non debet item per plura fieri, quod fieri poteſt per pauciora, ut omnes Philoſophi conſentiunt. Qua propter nec principia rerum, nec effectuum cauſae multiplicandae ſunt, niſi ratio haud dubia id poſcat, ut ſupra dictum eſt [§. 20.] Axioma III. *Illud ſyſtema meliùs cenſendum eſt, quod plura, quae apud Phyſicos in conſiderationem duci debent, evolvit.* Phyſica enim tota in eo verſatur, ut rerum naturalium adfectiones, effectus &c. quàm plurimi, & quam optimè explicentur.

33 In

(s) Supplem. tom. 7. Sect. 11. ann. 1721.
(t) Cours de Phyſique Lib. 1. cap 1. art. 3.

33 In adlata hujus axiomatis ratione fundatur Axioma IV. *Syſtema illud praeferendum eſt ceteris, quod non modò generalibus notionibus utitur ad explicanda rerum phaenómena, ſed ſpeciatim etiam naturam corporum, adfectiones, & cauſas effectuum quoad ejus fieri poteſt perſpicuè, ac dilucide proponit.* Ideae enim generales pariunt duntaxat notitiam obſcuram rerum particularium, reſque naturales optimè non explicant, quod munus eſt Phyſicae. Hinc, ſi quaerenti ex. gr. ¿cur calor rarefaciat corpora; frigus adſtringat? reſpondeatur: hanc eſſe caloris, hanc frigoris *naturam*, haud dignum Philoſopho reſponſum datur. Similiter, interrogantem de variis naturae effectibus, generali *qualitatis* termino expedire, parvi eſt, atque humilis ingenii, ut Clariſſ. *Robault* (u) loquitur. Hinc conſequitur Axioma V. *Illa doctrina reliquis praeſtat, quae nihil adſerit, vel ponit, quod cogitatione comprehendi, aut explicari ſatis nequeat.* Phyſica enim quantum fieri poteſt exhibére nobis debet naturam ad vires intelligentiae noſtrae adcommodatam,& ſublatis involúcris naturam rerum explicare.

34 Axioma VI. *Syſtema illud in Phyſica obtineat neceſſe eſt, quod rerum naturalium doctrinam adcommodatè ad naturam ac rationem diſciplinae hujus perſequitur.* Hùc quoque ceu regulae quaedam aliae perquam utiles revocari poſſunt ſequentes. I. *Non eſt recurrendum ad cauſam primam ſeu Deum, quando haberi poteſt cauſa ſecunda.* II. *Dum nobis ignotae ſunt cauſae ſenſibiles effectuum, inſenſibilis quaedam, & perinde ignota haud quaquam adſtruatur.* III. *In his quaeſtionibus, aut immorandum non eſt, aut ab iis tractandis omninò abſtinendum, quarum ſolutio vel nunquam reperietur, vel ſi fortè reperiatur nihilo nos doctiores reddit.* IV. *Idem dicendum de iis controverſiis, quae ab imperſcrutabili Dei conſilio pendent, & illi ſoli cognitae ſunt, qui fecit omnia,* quae proinde rectè ait *Tertullianus, aut à Deo diſcenda eſſe, aut à nullo.* His conſtitutis.

CAPUT V.

Refutatur Syſtéma metaphyſicum Peripateticorum.

35 DIco primo: principia corporis naturalis, prout ab Ariſtotele exponuntur, nihil ferè ad Philoſophiam naturalem adipiſcendam deſerviunt. Veritas hujus adſertionis ſatis patebit, ſi conſideremus corporis naturalis principia, materiam ſcilicet, & formam nonniſi metaphyſicè

(u) In Phyſ. Praefat.

ſicè & in abſtracto fuiſſe ab Ariſtotele adſignata, & cuncta, quae de eiſdem adſerit, & determinat, ſolummodo eſſe metaphiſicas quaſdam praecιſsiones, quibus phyſicae res nunquam ſatis exponuntur, itaque ad cognitionem particularium corporum, diverſorumque phaenomenorum explicationem nihil conferunt, proindeque nihil ferè ad Phyſicam adipiſcendam deſerviunt, nec in Phyſicae ſyſtemate locum habere poſſunt ex *Axiom. VI.*

36 Quod ut clarius fiat hunc caſum ſupponite. Quaerat aliquis ex. gr. ¿ex quibus, ceu intrinſecis principiis domus coaleſcat? Reſpondeam autem ego coaleſcere ex materia & forma domus: materiam autem eſſe id ex quo domus fit, formam verò eſſe actum, quo materia determinata eſt, ut domum componat. Hac certè reſponſione verum dixi, ſed interrogantem doctiorem non feci, ideoque meritò rurſum inquiret ¿quid nempè ſit materia illa ex qua facta ſit domus, quidve ſimiliter ſit actus ille, qui forma domus adpelatur. Non ergo ex Ariſtotelis Schola doctiores evadimus in iis, quae ad rerum naturalium primordia ſpectant, proindeque metaphyſicum Peripateticorum ſyſtema nihil ferè ad Philoſophiam naturalem adipiſcendam deſervit, non ex eo quod falſum ſit, ſed è contrario quod *nimis verum*, nihilque doceat praeter ea quae ignorari non poſſunt. ¿Quis enim unquam dubitare poteſt ex materia, & forma omnia compoſita eſſe? : at poſtquam haec didicimus nullius phaenomeni cauſam reddere poſſumus: nihil ergò deſervit ad Phyſicam perdiſcendam.

37 Dico ſecundo: Syſtema Peripateticum de principiis corporis naturalis negligendum omninò eſt in Phyſica. Prob: nam ſi in Philoſophia naturali ſyſtema illud rectè negligitur, in quo res naturales, aut non explicantur, vel ignotum per aequè ignotum proponitur, Peripateticum certè ſyſtema locum in Phyſica habere non poteſt *ex Axiom. III. & IV.* ac proinde negligendum omnino eſt. Prima hujus propoſitionis pars, licet à nobis probata jam ſuperiùs ſit, plenius & ad evidentiam uſque probatur. Pone etenim in quaeſtionem venire ¿cur ignis ex. gr. certis, quas experimur qualitatibus donetur, aqua ex adverſo alias adfectiones ſortiatur? Non alium reſponſum à Peripatetico excipies, quam hoc: videlicet eo ex capite, iſta cónſequi, quod ignis aliam formam ſubſtantialem habeat, aqua aliam; quod ſi quis inſtet quaerendo ¿quid formae illae ſint, qua lege diverſos effectus producant; diverſa expoſcant accidentia? Reponunt hi philoſophi continuò: *naturam* hanc eſſe formae ignis, ut tales exigat adfectiones, aliam contra eſſe *naturam* formae ipſius aquae, quod quidem eſt contra *Axiom. IV.*

38 Secunda pars propoſitionis conſtat, nam dum à Peripatetico quaeritur ¿cur calor & frigus ex. gr. diverſam ſenſationem producant? non aliam indigitant cauſam, quam *qualitates* has diverſas, omninò eſſe *diverſae naturae.* ¿Quis verò negabit his loquendi modulis rerum phaenomena neutiquam explicari, & ignonotam

tam controverſiae materiam reſponſo perinde ignoto expediri? ergo in Peripatetico ſyſtemate ignotum per aeque ignotum proponitur, generalibuſque utitur notionibus ad explicanda rerum phaenomena contra *Axiom. IV.* ac proinde in Phyſica negligendum omnino eſt.

39 Adhaec dum Peripatetici in eo ſunt unicè ut formas ſubſtantiales interíre, atque generari propugnent ¿qua ratione novam formam ſubſtantialem ignis ex. gr. exoriri commonſtrabunt, iiſdem omnibus manentibus, quibus conſtitutis eadem forma deſtrui ſolet. *Eadem eſt candela,* (verbis utor Clariſs. *Caſati* (x) *cum eodem ardente ellycknio flammam edens: inſufflas, flamma perit:, iterum inſufflas, flamma reviviſcit: ortus & interitus eadem eſt cauſa, ſcilicet idem flatus, aedem diſpoſitiones, idem ſubjectum, quod flamma privatur, & flammam recipit.* Praetereo quam plurima argumenta adverſus ſyſtema Peripateticum, ſpeciatim ea, quibus *Henricus Wiber* materiam, & formam valide exágitat. (y) Syſtema hoc haudquaquam veluti ab Ariſtotele excogitatum ſpectamus, ſed *Peripateticum vulgare* dicimus. quod fortaſſe aptiùs *Arabicum* ab Arábibus Stagyritae interpretibus nuncupari poſſet. Ariſtotelis quippe mentem longè aliam fuiſſe multis oſtendunt *Gaſſendus,* (z) *Sturmius,* [a] *Stephanus Pace,* (b) alliique.

CAPUT VI.

Syſtémata Artificioſa. Exponitur, & refutatur Atomiſtarum ſyſtéma.

40 PEtrus *Gaſſendus* Vir célebris, & Philoſophiae ſtudiis mirificè commendatus, & cum eo tota *Atomiſtarum* Schola, cenſet unicum rerum principium eſſe atomos. *Atomus* autem juxta hos Philoſophos eſt corpuſculum inſéctile, ſive indiviſibilè, figuratum tamen, trinèque menſurabile, extenſum, ſolidum, & impenetrabile. Hae atomi ſunt materia prima juxta ipſos. Figura in his, eaque diverſiſſima eſt, ut aliquae habeant figuram *cubi, ſphaerae, cylindri, pirámidis,*

(x) De igne Diſſert. 9.
(y) Princip. Philoſ. AntiPeripat.
(z) Phyſ. Lib. 7. Sect. 1. cap. 3.
(a) Phyſ. Elect. tom. 1. lib. 1.
(b) La Fiſica de Peripatetici al paragone della vera Fiſica d' Ariſtot.

dis, *priſmatis*, *&c.* Phaenómena, & mutationes corporum naturalium per explicatas átomos exponunt. Hoc eſt antiquiſsimum *Epicuri* ſyſtema à Clariſſ. *Gaſſendo* renovatum. Sed plurima quae in Deum, Providentiam, Religionemque Epicúrus impiè congeſſerat expunxit, ceteraque uberrimè exornavit. Etenim Epicúrus poſuit atomos aeternas, increatas, infinitas.

41 Verúm *Gaſſendus*, & cum eo Atomiſtae Recentiores, Epicúrum erraſſe fatentur, dum átomos ipſas increatas, per ſe mobiles, admiſit, atque illud etiam pérditae inſaniae in Epicúro fuiſſe demonſtrat, quod mundum ex fortuito atomórum concurſu génitum fore, nulloque Divinae mentis conſilio, vel Providentia regi credíderit; nam ut eſt à Cicerone obſervatum: nihil tam arcànum, admirabile, divinumque eſt, quod non apud iſtos atomorum turba conficiat. (c) Etſi itaque negari non poſsit plurima in Atomiſtarum ſententiâ felicitèr, atque utilitèr eſſe excogitata, Atomiſtarum tamen ſyſtéma, ſive hypotheſis univerſè recipienda non videtur, quùm incertum prorsús ſit, an ejuſmodi corpuſcula dari poſsint, quae extenſa ſint, ſimulque indiviſibilia, proindeque eſt contra *Axiom. V.*

CAPUT VII.

Exponitur Carteſii Syſtéma, & refutatur.

42 PRimò ponit *Carteſius* (d) creatam à Deo materiam ſimplicem, homogeneam, trine menſurabilem, & undìque extenſam. Hanc materiam diviſit Deus in particulas inter ſe quàmproximè aequales, cubicas, ita ut contactu immediato, ac omnem vacuum excludente ſe omni ex parte contingerent. Pártibus ſic diviſis Cónditor Deus impreſsit vehementiſsimum motum duplicem, unum quo ſingulae portiones circa proprium centrum, alterum quo plures ſimul circa commune centrum moverentur. Portionibus materiae ita in girum actis, *Carteſius* à *vertendo* nomen *vórticum* adtribuit, atque hinc, *ſecundò* docet ex agitatione illa, motuque duplici materiae adtrítis particularum ángulis, *tria* diverſi generis proveniſſe *elementa*, quorum *primum* minutiſsimas continet partes, *ſecundum* glóbulos, in quos quadratae particulae ablatis ángulis ſunt conformatae: *tertium* ſunt partes craſſiores, & variis ángulis irregulares.

43 Quod ut ad vivum exhibeant Carteſii Intérpretes in *Tornatóris*

(c) Tuſc. I. c. 2.
(d) Princip. part. 3. n. 45.

tornis Officinam animum advertunt, ubi ex cubo rapidiſsimè circumacto globus effingitur: ut enim ex ligni cubici adtritu trium ſpecierum partes adparent, aliae nimirum minutiſsimae, rursùs quaedam majores, ſed irregulares, nec figura, nec mole ſimiles, ac tandem ipſe globus efformatur: ita primum elementum minimis illis partibus, tertium majoribus, ſecundum globo ipſi cómparant.

44 *Tertio* ſtatuit tria haec elementa materiam eſſe, ex qua corpora omnia reliqua componuntur, ex primo quidem Sol, & Stellae fixae: ex ſecundo corpora diaphana, fluidaque omnia, ex tertio corpora opáca, ut ſunt terra, aër, reliquaque corpora mixta. Tertium elementum vocant etiam *materiam ſtriatam*, id eſt, craſsiorem. Sed jam Carteſianos vortices, utpote ad phaenomenorum explicationem ímpares, ineptoſque paucis rejiciamus.

45 Dico igitur: Coſmogonia Carteſii (hoc eſt mundi efformatio à Carteſio excogitata) ſive ſyſtéma vórticum locum in Phyſica habere nequit. Prob. etenim in hac hypotheſi multa inter ſe parum cohaererent, atque adeo naturae phaenomena connexo ordine explicari in eo non poſſent: ergo. Antec. conſtat. In primis namque ſyſtéma hoc in primo illo elementorum trium exortu deficit. Si enim vacuum nullum, ut vult Carteſius vel Divínitus eſt poſsíbile, quùm materia in partes cúbicas diviſa fuit, earumque partium ſingulae, circa proprium axem, & universi centrum movebantur, cóncipi certè non poteſt, quomodo ſpatium aliquod vacuum inter ejuſmodi partes, tunc non interciperetur, quod nulla ſcilicet ſubtili materia tunc repleretur, quùm non dum haec ex angulorum adtritione prodiiſſet.

46 Praeterea verò: omninò neceſſarium videtur, ut rapidiſsimo, jugique motu, & adtritu elementa haec à Carteſio excogitata ſuam naturam amítterent ſaltim poſt aliquot ſecula: ex. gr. globuli in materiam ſubtílem, & partes ramoſae heterogenae tertii elementi in glóbulos tandem abirent. Ergo vel compenſationem quandam fieri oportebat explicatu difficillimam, & nuſquam (quod víderim) à Carteſio apus naturae legibus explicatam: vel mundi machina corruiſſe poſt annos plus jam ſex mille debuit. ¿Quid ad haec Carteſiani?

ADPENDICULUS.

Syſtéma Newtonianum leviter adtingitur.

47 DE Clariſſ. *Newtoni* ſyſtémate aliqua licet breviſsimè exponere neceſſum eſt. A Carteſii elementis praeter alia in primigeniis corporum particulis differt, utpote quas Carteſius *friábiles*, Newtonus, *duras* ac ſolidas, ita ut nullis naturae viribus frangi poſsint adſtruit. (e) Syſtematis Newtoniani praecipuum

(e) Optic. q. 31.

puum caput eſt *vis adtractrix:* per hanc intelligunt virtutem, ſeu principium actionis illius, quae per vires corporum ordinarias, preſsionem nempè, & percuſsionem explicari nequeat; actio autem illa propterquam corpora accedunt, *adtractio* iis dicitur. Hanc univerſalem eſſe, mutuamque tùm magnorum corporum, tùm minimarum materiae particularum volunt.

48 Nonnulli Philoſophi, Galli praeſertim dicunt, quod quamvis Newtoni ſyſtema vagas, incertaſque hypótheſes ex Philoſophia exturbatas velit [§ 20]: Newtonianorum tamen aliqui nihil minus praeſtant, vim adtractricem recipiendo. Neque enim ſciunt vim hujuſmodi eſſe cauſam effectum, nec ope illius phaenomenorum rationem reddere poſſunt. Et ad primum quod adtinet Clariſs. ipſe *Newtonus* (f): *quam ego*, inquit, *attractionem appello, fieri ſanè poteſt ut ea efficiatur impulſu, vel alio aliquo modo nobis ignoto. Hanc vocem attractionis ita hic accipi velim, ut in univerſum ſolummodo vim aliquam ſignificare intelligatur, qua corpora ad ſe mutuo tendant, cuicunque demum cauſae attribuenda ſit illa vis.*

49 Et álibi (g) ita loquitur: *voces autem attractionis, impulſus, vel propenſionis cujuſcunque in centrum indifferenter, & pro ſe mutuo promiſcuè uſurpo: has vires non phyſicè, ſed mathematicè tantum conſiderando. Unde caveat Lector, ne per hujuſmodi vires cógitet, me ſpeciem, vel modum actionis, cauſamve, aut rationem phyſicam alicubi definire, vel centris, quae ſunt puncta mathematica, vires verè, & phyſicè tribuere, ſi fortè aut centra trahere, aut vires centrorum eſſe dixero.* Ut ea propter dixerit *Nolletus* (h): adtractionem, ubi è *Newtoni* mānibus ad Sectatores tranſmiſſa eſt, ſimplicitate ſua magnoperè fuiſſe expoliatam.

50 Et ad ſecundum quod ſpectat, videlicet adtractionis ope phaenomenorum rationem reddi haud poſſe plurimis nititur oſténdere D. *Pluche* (i). Explicent, inquit, adtractionis ope; ¿ eccur ingens moles aedificii cujuſdam, quae comparatè ad plumam vi adtractrice penè infinita pollet, volitantem in aēre plúmulam ad ſeſe non adducit? aut ¿ cur lapis ponè turrim décidens potius à tellúre adtrahatur, quam à turri, quae vicinior eſt? Licet enim, (ut inquiunt Newtoniani) adtractionem quamvis aliam immenſum quantum excedat vis adtractrix telluris, ¿ quis tamen abnuat, ſi virtuti hujus augmentum adjiciatur, ipſam majori niſu acturam? Addatur ergò viribus adtrahentibus telluris vis adtractrix montis praerupti tanquam partis globo terraqüeo adnexae. ¿ Ecquid cauſae fuerit, quod ſumma haec virium adtrahentium non accéleret motum lapidis juxta montem decidui, eumque non promoveat ve-

(f) Optic. p. 322.
(g) Princip. Phil. Nat. Mathem. Def. 8.
(h) Leçons de Phyſique. Tom. 2. Append. art. 2.
(i) Hiſtoire du Ciel. Tom. 2. Coſmogon. ſ. 9.

locius, quam ſi eadem ex altitudine in plano aliquo nullis móntibus áſpero delabatur?

51 Nec refert vim adtractrícem montis, comparatè ad alteram telluris haud eſſe ſenſibilem, ut enim demus inſenſibilem illam haberi, ſi cum hac conferatur, ¿ an tamen talis cenſenda, ſi relatè ad corpus in aëre péndulum; à cacúmine, atque adeo à parte globi terraquei haud remotum, ſi junctim cum tellure in eumdem motum deorſum conſpírans ſpectétur? Deinde: ſi tellus ímpedit adtractionem aliam omnem, ¿ qui fieri poteſt ut in harum virium praeſentia aeſtuans mare â Luna adtrahatur? quùm tamen, & aquae telluri ſint viciniores, quam etiam ceu pars terraquei componunt, & moles globi hujus, lunarem exſúperet? Sed dicta ſufficiant, ut ſyſtema adtractionis Newtonianum ſummis, ut ajunt, labris deguſtétis. Neque enim mens fuit, (quod impoſsibile eſſet) paucis pagellis illud in univerſum expéndere: myſterium nempè eſt impervium iis, qui ſublimiori mathéſi initiati haud ſunt. Newtonii ſyſtéma jure, meritòque defendunt plurimi Clariſs. graviſsimique Philoſophi, quos conſúlere debetis, ſi bonae Philoſophiae amatores eſtis.

CAPUT VIII.

Syſtémata Phyſica elementria, ſeu ſenſibilia, & Chymicum ſyſtéma.

52 *Elementarii*, Veteres quidam fuere, qui unum duntaxat elementum, dixerunt eſſe primum rerum naturalium principium. Ex his *Thales Mileſius aquam*, ſive *húmidum* rerum principium eſſe cenſuit (j). *Xenóphanes terram* (k). *Anaxímenes*, *aërem* (l). *Heraclítus*, *ignem* (m). Alii duo ſtatuerunt elementa. Inter Recentiores *Ellérus* Academiae Berolinenſis Sodàlis, *aquam* pro principio paſsivo ex quo aër, & terra fiant, *ignem* pro activo habet (n). Praecipuum ſyſtéma Elementariorum cóndidit *Empédocles*. Is pro materia prima quatuor elementa vulgaria adſumpſit, *terram*, nimírum, *aquam*, *aë-*

(j) Apud Plutarch. de placit. Philoſophor. Lib. 1. c. 3.
(k) Sext. Empyr. adverſ. Phyſ. Lib. 1. Sect. 360.
(l) Plutarch. Lib. 1. c. 3.
(m) Plutarch. loc. cit.
(n) Diſert. de Elem.

aërem, & *ignem*, pro forma verò eorum combinationem [o]. Alii aliter opinabantur: *nihil enim*, (ut ait Cicero) *tam abſurdum excogitari poteſt, quod non ſit dictum ab aliquo Philoſophorum.*

53 *Chymia*, quae â Recentioribus etiam *Chemia* vocatur, id eſt ars reſolvendi corpora, ab *Hérmete* dicitur inventa, ac propterea *Hermética* quoque dicitur. Eam non ſolum in ordine ad parandas medicínas, ſed etiam ad explicanda rerum naturalium principia *Theophraſtus Paracelſus* Pater Chymicorum dictus plurimùm inluſtravit, *Chymici* itaque *Spargyrici*, aut *Empírici* ſunt, qui in corporum anályſi occupantur, nec aliud arte ſua, & operationibus inquírunt, niſi ut conjuncta, & colligata in corporibus mixtis principia evolvant, evolúta ſenſibus ipſis ſubjiciant. Objectum artis hujus eſt corpus omne ſenſibile, dividiturque in tres *claſſes*, ſeu *regna*, vel *familias*, ut ipſi loquuntur, nempè *animale*, *vegetabile*, & *minerale*. Quae autem ex his ope potiſsimum ignis, & per *menſtrua*, ſeu diſſolventia eliciunt, ea illis corporum principia ſunt juxta axioma ipſorum: *quod ex iis partibus quodlibet conſtituatur, in quas reſólvitur*. Principia eorum quinque numerantur videlicet, *Mercurius*, *Sulphur*, *Sal*, *Aqua*, & *Terra*. Priora tria, *activa* dicuntur, duo poſtrema, *paſsíva*.

54 *Mercurius*, ſive *ſpiritus* eſt liqüor ſubtílis, penetrans, & volátilis, qui primus ê corporibus adplicato igne exíre ſolet, â quo etiam pro majore, vel minore doſi incrementum corporum, & corruptio pendet; & â quo mixtorum omnium motus immediatè proveniunt. Unde patet, mercurium Chymicorum longè aliam eſſe ſubſtantiam, quam ſit *argentum vivum*, quod alias etiam *mercurius*, dicitur. *Sulphur* vocant ſubſtantiam quamdam pinguem, oleaginóſam, per quam habent mixta, quae ea abundant, ut flammam concipiant. *Sal* eſt ſubſtantia ſápida, [quia eſt ſapórum orígo], quae per aquam dilui, & igne liqüefieri poteſt. Dividitur in *fixum*, & *volátilem*, *ácidum*, & *álkali*; prior igne non ávolat, licet diſſolvatur, & fundatur, alter calore ávolat, & diſsipatur. Dicitur *ácidum*, quod linguae impoſitum eam certo quodam acrimoniae ſenſu omnibus noto adficit, ac véllicat. *Alkali*, quod rarioris texturae eſt, ſaporiſque véluti urentis, multiſque meatibus interruptum, unde ſi cum acido miſceatur magnam ebullitionem efficit. *Alkálicum* idcirco vocatur illud omne corpus, quod miſcéri cum *ácido* haud poteſt, quin magnam efferveſcentiam éxcitet.

55 *Aqua*, quae etiam *phlegma* â Chymicis vocatur, eſt ſubſtantia fluida, maximè humida, inodóra insípida. *Terra* demum *damnata*, quae, & *caput mortuum* dicitur, non admodum curae eſt Chymicis, qui eam fere negligunt, eſtque ſubſtantia árida, fixa, insípida, ſólida, ac pulvérea, quae poſt extractos liqüores dictos, & ſalia fixa rémanet. Haec ſunt quinque Chymicorum elementa, quae ab

(o) Laert. Lib. 8. Sect. 76.

ab ipſis tanquam principia corporum admittuntur. Hìc óbitèr animadverto, negligendas mínimè eſſe, neque verò floccifaciendas Chymicorum operationes. Fatendum namque eſt, ut ait *Hamelius* [p] Phyſicam ex Chymicorum laboribus, & experimentis magna incrementa cepiſſe. Hinc multae artes ad uſum vitae perútiles manarunt. Quid verò de Elementariorum, & Chymicorum ſyſtémate ſtatuendum ſit, poſtea vidébimus.

CAPUT IX.

Expónitur noſtra de principiis corporum internis doctrína.

56 DICO primo. Phyſica materiae natura in eo ſita videtur, quod ſit ſubſtantia impenetrabiliter extenſa, conſtans partibus primigeniis exiliſsimis, iiſdemque quoad ſubſtantiam homogeneis, quoad molem, figuram, motum, ſimileſque adfectiones inaequalibus, ac diverſis. Prob. per partes. In eo poſita eſt phyſica natura materiae corporum naturalium, per quod habet, ut poſsit tanquam primum ſubjectum accedente forma compoſitum naturale conſtituere, & quod cognoſcitur habere, tum ratione, tum quoad liceat ſenſuum experientia; ſed hoc ipſo quod materia ſit ſubſtantia impenetrabilitet extenſa habet, & habere intelligitur, quidquid requiritur, ut poſsit tanquam primum ſubjectum accedente forma compoſitum naturale conſtituere: ergo. Minor patet: hoc etenim conſtituto capax eſt motus, & quietis, variae diſpoſitionis, compoſitionis, textúrae & aliarum ejuſmodi adfectionum, ex quo reſultat, ut deinceps patebit, forma ſubſtantialis cum qua compoſitum naturale conſtituit.

57 Secunda pars propoſitionis conſtat: nam quoniam materia in compoſitione corporum eſse intelligitur quiddam primum, uti eſt de ratione principii primi, idcirco primigeniis conſtare particulis rectè adfirmatur. Has particulas exiliſsimas eſse ſtupenda corporum diviſibilitas poſthac perpendenda ad evidentiam commoſtrat:nunc verò in hujus rei confirmationem duo tantummodo experimenta adhibeamus.

58 Obſervat Clariſs. *Boyle* [q], unum granum [*] cupri in ſpi-

(p) Tract. 1. Phyſ. Gen. Diſſ. 3. c. 5.
[q] De mira ſubtilitat. effluvior. cap. 3.
[*] Uncia continet. 480 grana.

ſpiritu ſalis ammoniaci diſsolutum, tantam aquae copiam caerúleo colore, & quidem conſpicuo, ſáturoque imbuiſse, ut partes 256806. illi gránulo aequales comprehenderet. Doctiſs. P. *Franciſcus de Lanis* teſtatur [r] gumma lacca quae juglandis córtici implendo ſufficiat, eam aquae copiam intenſo colore tingi, quae ſatis eſt ad mille folia papyrácea ex utraque parte eodem colore imbuenda Cùm ergò in quolibet folio *mille milliones* punctorum coloratorum commodè deſignari poſsint,erunt in illis omnibus foliis 1,000,000,000,000 puncta viſibilia colorata, ac inter ſe diſtincta. Haec certè probant exliſsimas eſſe partes materiae. Deinde partes has minimas magnitudine ſua inaequales, figura, motu, diverſas eſse ex eo manifeſtum fit, quod inaequalitas haec ac divérſitas exiliſsimarum partium adſtrui debeat, ut ſenſibiles cujuſvis naturalis corporis qualitates, & operationes rectè, & commodè explicentur.

59 Hae demum exiliſsimae corporum partes homogeneae utique eſſe poſſunt, nec quoad ſubſtantiam diverſae, quùm minimè requiratur, quod ſint ſubſtantialiter diverſae, ut ex illarum unione emergant corpora, quorum ſenſibiles *qualitates* diverſae ſint inter ſe, & *operationes* planè diſsímiles. Poſſunt autem ex primigeniis illis partibus materiae fieri compoſita, quorum ſenſibiles qualitates, atque operationes planè diverſae ſint inter ſe, quamvis ipſae partes *quoad ſubſtantiam* minimè inter ſe differant: nam quùm ſint inaequalis magnitudinis, & diverſae figurae, poſſunt diverſa ratione artificioſè diſponi inter ſe, poſſunt denique earum aliquae ſecundum diverſas directiones moveri in toto, quod conſtituunt, & aliae in illo quieſcere, quod planè ſufficit, ut ex illis componi queant corpora, quae diſsimilibus qualitatibus praedita ſint: ergo partes illae, homogeneae eſſe utique poſſunt.

60 Dico ſecundo: Forma eſſentialis, ſeu *ſubſtantialis* corporum naturalium vitae expertium, ſi phyſicé ſpectetur nihil diverſum eſt à diſpoſitione illa, convenientia & proportione illarum particularum ex quibus ipſa corpora intrinſecùs, & quoad eſſentiam componuntur. Prob: poſita certà diſpoſitione, proportione, &c. partium materiae, & omni alio ſublato, quamoptimé intelligitur ens corporeum, ſeu compoſitum ſubſtantiale ab aliis ſpecifice diſtinctum; ſed per formam ſubſtantialem nihil aliud intelligitur, quam ratio illa, quâ hoc compoſitum eſt actu tale ab aliis ſpecificè diverſum, & ratione cujus hos habet ſpeciales effectus, & proprietates: ergo. Prob. maj. exemplo *plantae:* praeciſsè poſitâ in materiae particulis certâ diſpoſitione, organiſatione, &c. optimè habetur ratio, qua ſuccus alimentitius exugatur, diſtribuatur, &c. & cur tale corpus végetans ſit planta, non vero lapis &c. quin opus unquam ſit ad aliquid aliud recúrrere, ut explicentur haec phaenómena, haec attributa plantae: ergo.

61

(r) Magiſt. Nat. & Art. Tom. 1. tract. 1. cap. 1, Obſ. 3.

61 Eadem ratio obtinet in reliquis corporibus. Si enim, (ut rectè ait *Hamelius* (s), formam & ſpeciem auri deſignare velímus, proprietates ejus adferemus, quod ſit omnium maximè dúctile, quod in aqua forti non diſſolvatur, ut argentum, &c. Ac perítus faber auraríus quùm eas qualitates in corpus aliquod convenire viderit, non dubitabit quin verum ſit aurum, nec ſollicitus erit, an ſit in eo forma quaedam auri abſoluta. Nam eâ formâ detractâ dum eae dotes permaneant, aurum purum futurum eſt: eademque eſt ratio omnium corporum: ergo forma eſſentialis, ſeu ſubſtantialis corporum vitae expertium nihil diverſum eſt à certa congerie qualitatum ſenſibilium, quae ex certa partium materiae diſpoſitione, motu, atque aliis adfectionibus conſurgit. His accedit, poſſe ex ſubſtantia extenſa, impenetrábili, mobili, divíſibili, ſibi tamen ubique ſimilis, & uniformi, ſi variè configuretur, determinetur, modificetur res longè diſsimilimas enáſci.

62 Prout enim ex vario ductu lineolarum nonniſi ſitu, poſitura, figura diſsimilium omnes literae alphabeti prodeunt, quae variè collocatae innumerabilia verba conficiunt, atque ita ſemper permutari poſſunt, ut cálculo facto adfirmare non dubitet excéllens Geómetra Tacquet (t) mille milliones Scriptorum mille annorum millionibus non poſse ſcribere omnes 24 literarum alphabeti permutationes, licet ſinguli quotidie abſólverent 40. páginas: ita etiam partes materiae homogeneae, diverſo modo, figura, ſitu diſpoſitae, atque diverſo ordine connexae, ac combinatae incomprehenſibilem rerum varietatem, quam Infinitus Creator re ipſa exhibuit, & quam tot homines acutiſsimi, qui ab orbe cóndito vixerunt, nec cogitando adſequi potuerunt, producunt.

63 His argumentis majus robur accedit ex analogia, quae inter modum operandi naturae, & artis intercédit; opera enim utriuſque quantumvis magno diſcrimine ſejungantur, in eo tamen mirè conſentiunt, quod utrinque ratio vi cujus in certa rerum corporearum claſſe compoſita, & ſint, & fiant, ad certas partium materiae modificationes, coordinationes, motus, texturas recidat, & in complexu ejuſmodi qualitatum, adfectionumque conſiſtat. Jam verò ex axiomátibus ſupra conſtitutis ſyſtema noſtrum de phyſica materiae, & formae natura confirmari oportet.

64 Syſtéma illud praeferendum eſt, quod ſimplicius eſt, & ex paucioribus principiis proprietates corporis naturalis explicat (*Axiom. II.*) Item quod plura, quae ad Phyſicam pertinent, evolvit; phaenomenorumque rationes, non generalibus duntaxat notionibus éxprimit, verùm ſpeciatim naturam corporum, adfectionesque ad captum proponit (*Axiom. III. & IV.*). In quo demùm nihil adſéritur, vel adſúmitur, quod cogitatione comprehendi, vel expli- cari

(s) Phyſ. Gen. tract. 1. Diſs. 1. c. 2. Concl. 2.
(t) Apud Verdries. Phyſ. Gen. Tract. 1. §. 3.

cari nunquam ſatis poſsit (*Axiom. V.*). Hujuſmodi autem eſt ſyſtema noſtrum, utpotè quod multiplicitatem tot *ſemiſubſtantiarum* excludit, & homogeneam, ſpectata natura, materiam ſtatuit: in quo (ut in decurſu Phyſices patebit) natura, & adfectiones corporum, cauſae effectuum, adcommodate ad intelligentiam noſtram, diſtinctiſque notionibus redduntur, quod ad extremum abſtrúſa, & nunquam explicanda myſteria repudiat, uti ex diſcuſsione ſyſtématum, quiſque intelliget: ergo ſyſtema noſtrum in Phyſica obtineat neceſſe eſt.

65 Ex dictis. *Inferes I.* In ſententia noſtra formam non eſſe entitatem abſolutam, ſed quid modale, & reſpectivum: etenim illa partium materiae textura, proportio, combinatio, &c. in qua conſiſtit forma, ſunt meri modi. *Inferes II*: quod ſi hoc nomen *ſubſtantia* ſumatur pro *ente per ſe exiſtente*, forma eſſentialis compoſitorum naturalium vitae expertium (de his enim tantùm loquimur) non eſt entitativè ſubſtantia, ut per ſe patet. *Inferes III*, quod praedicta forma propriè loquendo nec producitur, nec fit, nec generatur ut optimè ait *Angelicus Doctor* pluribus in locis, nam omne quod fit ait *S. Thomas* (u) ſemper *compoſitum* eſt, forma autem non eſt compoſitum. Nullátenus loquimur de anima rationali, quae verè & propriè eſt forma hominis, & á ſolo Deo creatur.

66 Forma itaque materialis, ſive eſſentialis non producitur, nec fit, nec generatur, ſed compoſitum: quùm enim praedicta forma nihil aliud ſit, quàm diſpoſitio illa, proportio, textura, &c, & hae nihil aliud ſint, quàm quid modale, forma fieri non poteſt, niſi impropriè, quatenus nempè ſic denominatur â productione compoſiti, quùm enim partes materiae junguntur, variè diſponuntur, &c, quod eſt componi ſeu generari compoſitum neceſſario eis inſunt, praeſentiae illae, diſpoſitiones, &c, quas adpelamus formam, non ergò aliter forma fit, niſi quatenus fit, aut generatur compoſitum, quod optimè exponi poteſt in artefacto *Inferes IV.* formam *contineri in potentia materiae* nihil aliud eſſe, quam partes materiae variè diſponi, conformarique poſſe. Analogiam habes in ſtatuta quae antequam ex ligno fiat, in illo ligno *potentia* continetur, quatenus nempe lignum in ſtatuam formari poteſt.

67 *Inferes V.* Materiam & formam realiter diſtingui, non quidem *entitativè*, quum forma non ſit entitas, ſed quid modale, ut diximus, nec diſtinctione reali *majori*, ſed dictione reali *minori*, ſeu *modáli*. Quùm idea unius rei *poſitivè*, & *completè* ideam alterius rei excludit, tunc dicimus eas diſtingui diſtinctione reali majori, ita diſtinguuntur corpus, & anima. Diſtinctio realis *minor*, ſive *modalis* eſt illa quae datur inter rem, & modum ipſius rei, ut diſtinctio corporis â figura, quod & in *Ontologia* dictum eſt jam. Omne autem quod per ſe non ſubſiſtit,

(u) Lib. 7. Metaph. Lect. 7. & 8. 1. p. q. 65. artic. 4. in corp. & aliis in locis.

ſiſtit, id propriè non eſt *ens*, ſed *entis modus*, nam *per ſe ſubſiſtere*, nonminus ſubſtantiae, aut rei, ſive *enti* cómpetit, quam *inhaerére accidenti*, aut *entis modo*.

CAPUT X.

Ineluctabilibus argumentis ex *Toſca* (x) deſumptis excluduntur ê Philoſophiae albo formae ſubſtantiales, quae ſint entitates abſolutae, prout â Peripateticis communiter propugnantur.

68 DICO primo: formae ſubſtantiales corporum vitae expertium, quae ſint entitates abſolutae, entitativè â materia diſtinctae, ſubſtantiaeque incompletae in ſenſu Peripatetico nullius uſus in Phyſica ſunt, nihilque prodeſſe poſſunt ad rerum naturalium cauſas explicandas, proindeque â Philoſophia longè exulare debent. Prob. ¿ Quodnam enim adſignabitur experimentum, quod ope illarum unquam explanatum ſit? ¿ Quid illae ad aëris impreſsiones, quid ad terrae, maris, aut ignis actiones agnoſcendas contulére ¿ ¿ Quod naturae phaenomenon, ope earumdem formarum fuit unquam expóſitum? Evolve, per me licet, Auctores, qui in abditis naturae arcánis detegendis inſudarunt, nullumque reperies, qui ad id exequendum praedictarum formarum auxilium advocaverit: ergo.

69 Dico ſecundo: praedictae formae ſubſtantiales cum Philoſophiae naturalis principiis praecipuè Ariſtotelicis, minimè congruunt. Prob. 1. Omnis entitas in rerum natura exiſtens, & quae extra Deum eſt, producta eſt, ſed tales formae ſubſtantiales ſi darentur, extra Deum in rerum natura exiſterent: ergo eſſent productae; ſed non ſunt productae: ergo non exiſtunt. Min. ſubſumpta prob. 1. quia haec eſt expreſſa Ariſtotelis, & Angelici Praeceptoris doctrina. Primus enim 7. Metaph. cap. 8. text. 26. & 27. ſatis extenſè probat formam nullomodo fieri, ſed tantum compoſitum, cujus rei probationem ita concludit: *manifeſtum igitur eſt, quod nec Species ſit, aut quodcumque nominare oportet formam*, quod poſtea cap. 11. ejuſdem libri text. 32. ad formas etiam accidentales extendit. Praeterea

(x) Philoſ. t. 3. Lib. 1. Tract. 3. Prop. 35.

rea lib. 1. Phyſ. text. 64. ait: *Manifeſtum eſt ex dictis, quod omne quod fit, ſemper compoſitum eſt.* Id ipſum tuetur *Angelicus* locis citatis [§. 65.] Quidquod id ipſum loculentiſsimè oſtenditur teſtimonio etiam *Ciceronis*, qui quum Graecae ad miraculum ſciret, Ariſtotelemque Platonem, ceteroſque quos adtente legerat, multò melius quam vel omnes vulgares Peripatetici in unum coacti intelligeret, non uno tantum loco ait, Peripateticos & Academicos nominibus differentes eſſe, re congruentes; quumque luce clarius ſit Academicos nullomodo tales formas ſubſtantiales admiſiſſe, dicere debemus, Ariſtotelem in exponendis rebus phyſicis nunquam ad tales formas confugere.

70 Prob. 2. quidquid extra Deum productum eſt, aut eſt productum per creationem, aut per generationem, ſed formae ſubſtantiales, neque productae ſunt per creationem, neque per generationem: ergo. Prob. min. quoad ſecundam partem: ſi formae generarentur, fierent ex aliquo ipſis inexiſtente, hoc autem nihil aliud eſſe poteſt quam materia: ergo fierent ex materia inexiſtente ipſis formis; ergo formae ipſae ex materia & forma coaléſcerent. Idem argumentum eſſormabo de forma formae, & ſic in infinitum: ergo ut hujuſmodi inconveniens vitetur, dicendum neceſſario eſt, formam non generari, nec fieri, & conſequenter non eſſe entitatem abſolutam, ut contendunt Peripatetici.

71 Reſpondent: formam verè non fieri, quum compoſitum, cujus eſt forma generatur, ſed *edúci ex potentia materiae*, ac propterea non *creari*. Sed contra: etenim edúci ex potentia materiae non convenit formae quae ſit entitativè ſubſtantia: ergo vel illa forma non eſt entitativè ſubſtantia, vel creatur quum compoſitum producitur. Prob. ant. quod forma educatur de potentia materiae nihil eſt aliud, quàm eam ita fieri, ut neceſsarium ſaltem ordine naturali ſit, ſubjectum exiſtere in quo illa producatur, & conſervetur: ergo forma quae de potentia ſubjecti educitur, neceſsariò ab illo dependet in fieri, eſse, & conſervari, quod perinde eſt ac dicere formam inhaerére ſubjecto, ſed inhaerére ſubjecto tantummodo convenit accidenti phyſico, quia accidens phyſicum inhaeret ſubjecto, ab eoque ſaltem naturae viribus dependet in fieri, eſse, & conſervari: ergo ſumpta ſubſtantia prout ſumitur à Peripateticis, nempè pro ente per ſe exiſtente, forma quae hoc ſenſu ſit ſubſtantia educi nequit de potentia materiae. Etenim exiſtere per ſe, & inhaerére ſubjecto ſunt modi exiſtendi penitùs oppoſiti, ut perſpicuum eſt.

72 Prob. 3 omnis entitas ſubſtantialis realiter ab aliis diſtincta poteſt propriè fieri, & generari, ſed forma ex Ariſtotele & S. Thoma non poteſt propriè fieri & generari, [§§ *65, & 69*] ergo non eſt entitas ſubſtantialis, ſed tantùm modus modaliter à materia diſtinctus. Prob 4. ſi darentur praedictae formae entitativae, anihilarentur in deſtructione compoſiti, ſed non anihilantur: ergo. Prob. maj. entitas, quae deſinit eſse ſecundum totum ſuum eſse, anihila-

 tur,

tur, ſed formae praedictae in deſtructione compoſiti deſinunt eſse ſecundum totum ſuum eſse: ergo.

73 Reſpondent: formas praedictas non anihilari licet deſtruatur compoſitum, quia remanet earum ſubjectum. Anihilatio enim eſt deſitio rei nullo ſubjecto remanente; contra verò deſtructio, in qua ſemper ſubjectum remanet, ut ex definitionibus conſtat. Sed contra: nam hae ipſae definitiones arbitrariae ſunt, & notionibus communibus minimè conſentaneae. ¿ Quis enim niſi Peripateticis praejudiciis mordicùs adhaerens, non capiat rem in nihilum abire, quando non ampliùs exiſtit in rerum naturâ? ¿Quid verò adtinet, ſubjectum (nempè rem prorſùs aliam) remanére, ut non *anihilationis* quidem, ſed *deſtructionis* vocabulo utamur? quaſi verò re ipſa diſcrimen aliquod intereſset, ſive ſic, ſeu aliter loquamur. Itaquè mera verba dabimus, neque latum unguem per has ambáges, & logomáchias Philoſophia promovebit.

Peripateticorum argumenta ſolvuntur.

74 OPP. 1. cont. 1. implicat partes materiae homogeneas eſse ſive ejuſdem naturae, & quoad figuram, molem &c. inter ſe differre: ergo vel non differunt inter ſe, vel non ſunt ejuſdem naturae. N. ant. etenim licet partes materiae non differant quoad ſubſtantiam quum omnes ſint homogeneae, differunt tamen penes artificioſas diſpoſitiones, neque in hoc ulla repugnantia reperítur: omnes enim fatentur, poſse per artem molèculas, ſeu partes auri quamplurimas ejuſdem utique naturae diſferre in adfectionibus ejuſcemodi, dum aliae ponuntur cubicae, aliae ſphericae &c.

75 Opp. 2. Si partes materiae quoad molem, figuram, &c. inter ſe differunt: ergo materia non eſt indifferens ad recipiendum omnes formas: ergo non erit *principium determinabile.* Ant. conſtat: corpus quippe unum, aër ex. gr. eo ipſo quod diſsimiles proprietates habeat, diverſas quoque quibus conſtituatur particulas complecti debet, quam ignis. Reſp. quod eo ipſo quod exiliſsimae partes ad diverſiſsimam combinationem inter ſe aptae ſint nullamque prae altera expoſcant, ſatis intelligitur materiam eſſe indifferentem. Quatuor & viginti, quibus utimur literae, figura, & magnitudine differunt, ¿quis tamen neget has ex ſe indifferentes eſſe, ut in definita cogantur vocabula, vel nullis illigentur, in voces ad metri leges ſtringantur, vel fluentem liberiùs orationem componant? Nullatenùs contendimus eſſe de ratione materiae, ut quae in uno ineſt compoſito, eadem ipſa praeciſsè mutatione nulla accedente quodvis aliud conſtituat.

76 Opp. 3. materiae competit, ut ſit ſubjectum primum omnium mutationum naturalium, & corporum incredibili varietate diſcre-

diſcrepantium; ſed hoc non poteſt praeſtare materia, quae ejuſdem ubique eſt generis, non diverſae naturae: ergo. N. min. Varietas namque omnis â varia materiae diſpoſitione, combinatione, &c. hoc eſt â forma duci debet. Sic ê terrae ſuccis ſola partium per arboris fibrillas tranſmiſſarum percolatione, cortex, flores, fructus naſcuntur. Ex alimentis ſimiliter chylus, ſanguis, oſſa, & caro, quae inter ſe magnoperè diſcrepant per ſolam partium tranſpoſitionem, novum ordinem &c. conformantur. Itaque varietas corporum quamaptiſsimè cohaeret cum materia quoad ſubſtantiam homogenea.

77 Inſt. ſi partes materiae ponuntur homogeneae ex earum additione, & conjunctione non reſultaret nova aliqua eſſentia, ſed totum quoddam integrale homogoneum, quod non eſſet diverſae rationis ab una ejuſdem parte, quemadmodum cum addimus aquam aquae non aliam eſſentiam efficimus, ſed eamdem eſſentiam aquae, quae in qualibet gutta reperitur, extenſivè augemus; ſed hoc eſt contra experientiam: ergo. Confirmatur, ſi muſicus duas voces inter ſe per omnia ſimiles conjungeret, nullatenus faceret diapaſón, ad hoc enim opus eſt, ut diverſae rationis ſint, inferior ſcilicet, ſuperioris dupla: ergo idem dicendum eſt in noſtro caſu.

78 Ad. 1. neg. conſeq. ad hoc enim ut producatur compoſitum ſpecifice ab aliis diverſum, ſufficit partes materiae eſſe diverſae rationis, non quidem ſubſtantialis, ſed tantummodo modalis, hoc eſt, ſufficit eas eſſe diverſimodè figuratas, diverſimodè extenſas &c. quod longè diverſum eſt in additione aquae ad aquam, quae enim additur, ejuſdem omninò rationis eſt cum alia, ejuſdem nempè figurae, ejuſdem ſtatus, nempè fluiditatis: nullaque ex additione fit nova combinatio, nova textura, & conſequenter nova aliqua forma, & eſſentia, ſed tantum eadem aqua fit extenſior.

79 Confirmatio autem argumenti noſtram ſententiam potius confirmat, nam voces, quae diapaſón componunt, non differunt eſſentialiter, ſed tantum accidentaliter, penes ſcilicet quantitatem, & motum, inferior enim major eſt, & tardiùs movetur, ſuperior verò brevior, & concitatior, in hoc enim tantum ſtat diapaſón, ſeu octava, quod nempe vox inferior dupló ſegnius moveatur, quam ſuperior, ita ut haec duas perficiat vibrationes, interím dum inferior unam duntaxat conficit. Quemadmodum itaque ſpecies hujus conſonantiae diapaſón ex vocum combinatione coaleſcit, ſolo motu, & magnitudine diverſis, ita ex materiae particulis magnitudine, figura, &c. diverſis cunctae rerum ſpecies exurgere poſſunt.

80 Opp. 4. Si dicamus materiam eſſe ſubſtantiam, quae partibus mole, figura, &c. diverſis conſtat, non explicatur â nobis eſſentia materiae, ſed corpus ipſum: ergo. Prób. ant. natura materiae eſt, ut non ſit completa, ſed particulae ex quibus materia conſtat ſunt completae: ergo. Diſt. min: ſunt completae in ratione materiae, conc. in ratione compoſiti naturalis, ſeu corporis ſenſibilis, nego. A nobis duntaxat exponitur eſſentia materiae phyſicè conſiderata:

in

in ratione materiae eſt aliquid completum: in ratione verò corporis ſenſibilis non completur niſi per formam, quae ex certo complexu, ordine, proportione partium conſurgit.

Argumenta contra ſecundam Concluſionem.

81 OPP. 1. praecipuum Peripateticorum argumentum. In Sacramento Altaris rémanent accidentia panis, & vini, ſed non manet forma ſubſtantialis panis, & vini: ergo forma ſubſtantialis eſt quiddam praeter certam accidentium congeriem. Diſt. maj. rémanent accidentia, ſenſu Peripatetico ſumpta, pro formis accidentalibus, ſeu qualitatibus abſolutis, & inhaerentibus ſubjecto, nego maj.; ſenſu Theologico, & Dogmatico, ſumpta pro *ſpeciebus*, quae modo ineffabili, & planè miraculoſo nos fallunt, conc. maj. Et rotundè conceſs min. diſt. conſeq. forma ſubſtantialis eſt quiddam praeter certam accidentium Peripateticorum congeriem, permitto conſeq.; praeter congeriem accidentium, quae talia Notéricis dicuntur, hoc eſt, praeter texturam, & combinationem moleculaium materiae corporeae: ſubdiſt.: ubi revera datur talis textura, & combinatio, nego; ubi non datur revera, ſenſibus tamen ita adparet quaſi verè daretur, conc.

82 Res eò redit, ut intelligamus, accidentia panis & vini in Sacroſancto Altaris Sacramento non veras qualitates corporeas eſſe, á corpore panis & vini abſtractas & relictas ſine ſubjecto ſibi connaturalitèr proprio; ſed meras apparientias (ut ita loquar), ſeu *ſpecies* panis & vini, ſub quibus veriſsimum Corpus, & veriſsimus Sanguis Chriſti Domini latent. Nos itaque per fidem Ortodoxam docti, negamus ibi ſubſtantiam panis & vini ſubeſſe poſt conſecrationem, docti autèm per Philoſophiam negabimus vera accidentia eſſe illa quae adparent.

83 Eſt ergo Dogma Catholicae Fidei, quod in Venerabili Euchariſtiae Sacramento exiſtunt *verè*, *realitèr* & *ſubſtantialiter* corpus, & ſanguis Chriſti Domini. Ita expreſsè definitum eſt in Concilio Lateranenſi (y) in Conſtantienſi (z) in Florentino (a) & in Tridentino (b) contra Berengarium, Calvinum, alioſque impios Novatóres, non minùs falsò, quàm iniquè dogmatizantes, tantùm aut in *ſigno*, vel *figura*, aut *virtute* Chriſtum Dominum in Euchariſtia contineri. Eſt etiam Dogma Catholicum, quod vi Conſecrationis fit realis converſio totius ſubſtantiae panis in corpus, & totius ſubſtantiae vini in ſanguinem Chriſti Domini, quam converſionem mirabilem prorsùs ac ſingularem, Eccleſia Catholica *tranſubſtantiatio-*

nem

(y) Sub Innoc. III. cap. 1.
(z) Seſſ 8.
(a) In Decreto unionis.
(b) Seſs. 13. cap. 1. & Can. 1.

nem aptiſsimè adpelat. *Haec autem tranſubſtantiatio*, ut optimè ait celeb. Theolog. *Honoratus Tournelly* (c) *nullum habet in natura exemplum, quia ſingularis, nec ab humana ratione comprachendi poteſt, quia mirabilis, hòc eſt tota in myſteriis recòndita.*

84 Certiſsimum etiam omninò eſt Sacratiſsimum Chriſti Domini corpus, (quod etiam de ejuſdem ſanguine dicendum eſt) eſſe in Euchariſtia *Sacramentalitèr*, nempè tali ratione, quam *etſi verbis*, (ut ſapientèr monet Concil. Trident.) *exprímere vix poſsímus, poſsibilem tamen eſſe Deo conſtantiſsimè credere debemus.* (d) Ille quidem exiſtendi modus nullum in rebus creatis exemplum habet, & miraculis plenus eſt, ac proinde meritò vocatur *Sacramentalis*, ſeu modus qui ſoli Sacramento conveniat. Haec dicta ſufficiant, ut videant Peripatetici ſarcta tectaque à nobis ſervari Sacratiſsima noſtrae Religionis Dógmata.

85 Verùm quia ipſi nullum non movent lapidem ut Recentiorum Philoſophorum de non ſubſtantialibus formis opinionem tanquam haereticam traducant, imperitiſque perſuadeant, Dogma Catholicum Tranſubſtantiationis everti, poſita opinione Recentiorum, operae pretium eſt, aliqua ſubjúngere, ut videant nullo jure poſſe ipſos exiſtimare, nos eſſe reos violatae fidei. In primis enim plurimi à me eſſent numerandi Philoſophi Catholici, qui opinionem de formis, ipſis verbis, quibus à nobis expoſita, & probata eſt, conſtantiſsimè tuentur, quin eorumdem Opera ab Eccleſia unquàm proſcripta, ſint, imò ſumma cum laude à magnis Theologis adprobata. Sufficiat aliquos nominare. *Klaus, Macko, Regnault*, *Paulian*, *Scherffer, Lanis, Corſini Hamel*, *Purchot* formas ſubſtantiales Peripateticas explodunt omninò. Ex Minimorum familia *Maignan*, *Saguens & Jacquier*, ex inclyta Minorum familia Cl. *Fortunatus à Brixia*, qui pro mille ſufficit, ex Congreg. Oratorii S. Philippi Nerii Vir Cl. *Thomas Vincentius Toſca*, aliique plurimi ex Oratorio Gallicano.

86 ¿Quidquod haec doctrina per totam Europam, & Romae praecipuè in Univerſitatibus, Collegiiſque, publicè coràm ipſo Rom. Pontifice propugnatur? Audiamus nunc Ill. Melch. Canum. *Puto*, (ait Vir Cl.) *Theologorum Scholaſticorum etiam multorum teſtimonium, ſi alii contra pugnant Viri docti non plus valere ad faciendam fidem, quàm ratio ipſorum*, videlicet: *in Scholaſtica diſputatione plurium auctoritatem óbruere Theologum non debére; ſed ſi paucos Viros, modò graves ſecum habeat, poſſe ſanè adverſus plurimos ſtare* (e). Ex Theologis verò ſunt non pauci, qui expreſsè docent Recentiorum opinionem de forma non ſubſtantiali optimè componi cum iis quae Eccleſia tenet de Venerab. Euchar. Sacram. ac proindè poſſe ſalvâ Re-

(c) Praelect. Theolog. de S. Euchariſt. q. 3. art. 2.
(d) Seſſ. 13. cap. 1.
(e) De Loc. Lib. 8. cap. 4.

Religione, tutáque Fide á Viro Catholico propugnari. Ita Cl. *Robertus Ho'chot* (f) ex inclyta PP. Praedicatorum familia. Ita Eminentiſs S. R. E. Card. *Petrus de Altiaco.* (g). Ita Doctiſs Praeſul. *Jac. Benign. Boſſuet* (h) Ita Cl. *Ludovicus Anton. Muratori.* (i) Ita P. *Vanrroy.* (j) Ita lumen clariſs. Auguſtinianae Relig. *Laurentius Berti.* (k) Ita Cl. *Natalis ab A'exandro.* (l).

87 Sed praeſtat audire Theologum Doctiſs. ex Inclyta Praedicatorum familia *Hiacynthum Serry* [m] ,, ¿ Alia quid réferam, ,, (*ait Vir Cl.*) Recentis Scholae ſyſtémata inconſideratis quorun- ,, dam Theologorum cenſuris impeti ſólita? Eſſentiam corporis ,, phyſici in extenſione quantitatis plerique nunc philoſophi po- ,, nunt Carteſium ſecuti, ipſamque ſubſtantiam á quantitate mini- ,, mè diſtingui, & quod certò novi ita illos philoſophari permit- ,, tit Eccleſia. ¿ Quid tu ergo cenſuris illos inúris? Et quos com- ,, munis Mater fovet, ut filios, tanquam ethnicos, & publicanos ,, exſecraris, quod tibi fortè Sacroſanctae Euchariſtiae fidem labe- ,, factare videantur? Studium, Zelumque pro Domo Dei laudo ,, maximè, atque commendo: at ſecundum ſcientiam velim eſſe. ,, Melior longè Theologus eris, ſi permiſſum ab Eccleſia ſyſtema ,, cum Euchariſtiae fidem conciliaveris.

88 ,, Quod fortè non incommodè fiet, ſi díxeris, ſubſtantiae ,, quidém panis converſionem in Euchariſtiae Sacramento fieri ,, ſólitam, ab Eccleſia fuiſſe definitam, non ita tamen definítum ,, eſſe mutationis modum; perindèque ſtare Myſterium, ſi mutata ,, ſimul cum quantitate ſubſtantia, ſolae maneant ſenſationes ex- ,, ternae noſtris in ſenſibus factae, (quod Carteſius exiſtimat) ,, ac ſi ſola mutata ſubſtantia, vera cum céteris accidentibus quan- ,, titas maneat, quod Peripatetici arbitrantur. Eaque de cauſa Tri- ,, dentinos Patres, *ſpecierum*, ſublata ſubſtantia remanentium vo- ,, cábulo fuiſſe uſos, quum accidentia nominare potuiſſent: videli- ,, cèt, ut ea voce *ſpecierum*, ſenſationes illas ſimplicitèr ſignifica- ,, rent, quas in ſenſibus noſtris perindè fieri, & Carteſiani, & ,, Peripatetici profitentur, ſeu cum ſubſtantia indiſtincta quantitas ,, pereat, ſeu diſtincta non pereat. Id ni dicas, ſed Carteſianos, ,, donec in eos ſententiam Eccleſia túlerit, violatae fidei póſtules, ,, non

(f) Sup. IV. Sent. q. 3. §. 4.
(g) Sup IV. Sent. q. 6. art. 3.
(h) Expoſit. de la Doct. Cath. c. 13.
(i) De Moder. Ingen. cap. 24.
(j) Theolog Moral. P. 4. cap. 5. q. 1.
(k) Tom. VI. de Theolog. Diſcip lib. 33.
(l) Tom. VI. Hiſt. Eccleſ. Diſs. 7. in hiſt. Secul. X. & XII. art. 6. in Schol.
(m) Tom. 1. Praelect. Theologic. Diſp. de Opific. mund. Praelect. 1.

„ non Theologus es, ſed audaciſsimus cenſor, non pro Fide, ſed pro „ anteceptis opinionibus pugnas, non pro Eccleſia, ſed pro Ariſ- „ totelica Schola decertas „. Hactenùs Eloquentiſsimus Theologus. ¿ Quid ad haec Peripatetici. Ipſi víderint.

89 „ Neque enim, (*inquit Cl. Canus*) ſatis eſt ad ſententiam de „ haéreſi ferendam, haéreſim ipſam ſuſpicione attigiſſe, ſed com- „ prehenſione quadam opus eſt, ut ſine errore de erroribus judice- „ mus„ (n). „ Déſinant ergo Peripaterici [*verbis utor C. Mu- „ ratori*] nullum non movére lápidem quò Recentiores Auctores „ novarum opinionum, licet nihil cum Sancta Religione habentium „ infáment, eorumque libros dílacerent, proſcríbant, & Supremis „ Eccleſiae Tribunalibus configendos exhibeant„ (o).

90 Praeterundum porrò non eſt ſilentio, eam quoque opinionem à Peripateticis pluribus cenſéri *haerétuam*, quae negat quantitatem à corporea ſubſtantia realitèr diſtingui. ¿ Haec igitur cenſura, ¿aut vera eſt, aut falſa? Si vera: ergo Em. S. R. E. Card. Petrus de Alliaco, Aureolus, Okamus, Bielus, Melchior Canus, qui realem illam quantitatis diſtinctionem inficiantur (p) *haeretici* ſunt, quod profectò de tantis Viris nemo cordatus dicet: ergo *haeretici* paritèr ſunt ii omnes Scholaſtici, praecipùe ex *Scotiſtarum* Schola, qui corporum quantitatem non in entitativa illorum extenſione, ſed in ipſorum impenetrabilitate ſtatuendam cenſent, ob id potiſsimùm, quod *extenſio* non ſit accidens abſolutum à corporea ſubſtantia realiter diſtinctum, ſed ſubſtantia ipſa ſit ex ſe, omni ſcilicèt accidente ſecluſo entitativè extenſa.

91 Ergo *haereticus* eſt *Doctor* ipſe *Subtilis*, qui (q) conſtantèr tuetur (ut ait Cl. *Fortunat. à Brixia*) [r] quantitatem continuam permanentem in extenſione conſiſtere, hoc eſt in ordine partium in toto ut ait P. *Hiquaeus* Scoti Commentator. Si autem illa cenſura ſit falſa, (ut revera eſt): ergo ea quoque eodem jure penitùs falſa cenſenda eſt, quam de ſententia negante accidentia abſoluta iidem ipſi pronunciant. Nam quid *ſpecierum* nomine intellexerit Eccleſia, vel quae demùm ſit phyſica illarum natura, núllibì ab ea tráditum eſt, quemadmodùm núllibì quoque ab ea eſt definitum ſub *ſpecierum* nomine etiam *quantitatem* comprehendi.

92 Neque dicant Peripatetici Concilium Conſtantienſe (s) contra *Wicleffum*, & *Johannem Hus* finiviſſe *formas accidentales eſſe in Euchariſtia*. Id namque falſum eſt: nam, ut ait Cl. *Verney* [t] ex Hiſtoricis conſtat, *Wicleffum* nunquam dixiſſe, *non eſſe accidentia in Euchariſtia*: ſed *ſub accidentibus eſſe ſubſtantiam panis, non verò Chriſtum*.

(n) Lib. 12. de Locis Theolog. cap. 8.
(o) De Moderamine ingen. Lib. 1. cap. 21.
(p) Apud Cl. à Brix. In Diſsert. de qualit. corp. ſenſibilib.
(q) Diſt. X. q 1. num XIV. (r) In citat. Diſſertat.
(s) Celebrat. ann. Chriſt MCCCCXIV. Seſſ. VIII. & XV.
(t) Synopſ. primi tentam. pro Literat. & Scient. inſtaur.

tum. Hunc ergo errorem damnavit Concilium, non accidentium in ſenſu Peripatetico exiſtentiam Dogma eſſe dixit.

93 Fide ergo ſanctum eſt, *ſub ſpeciebus panis, & vini*, quae in Euchariſtia ſe offerunt, non panis, & vini naturam, & ſubſtantiam, ſed verum Chriſti D. Corpus contineri. Sed quod praedictae *ſpecies*, accidentia *abſoluta* ſint, ut contendunt Peripatetici, nuſquam definivit Eccleſia: nec unquam iſtiuſmodi quaeſtio in Eccleſia mota eſt, imò verò (u) nuſquam lego, de exiſtentia *ſpecierum* in Euchariſtia dubitatum fuiſſe, quam nemo niſi caecus, aut demens negare potuiſſet. Atque hactenus de Ven. Euchariſtiae Sacramento. Alia Peripateticorum momenta diluamus.

94 Opp. 2. ſi compoſitum naturale vita expers componerétur eſſentialiter ex particulis materiae penes mechanicas tantummodo adfectiones inter ſe diverſis, non eſſet unum *per ſe*, ſed unum *per accidens*, utpote minimè conſtans ex *per ſe actu*, & ex *per ſe potentia*; ſed hoc eſt falſum, quemadmodum manifeſtè etiam falſum eſt, inter *naturalia*, & *artificialia* compoſita nullum penitùs diſcrimen haberi: ergo. Diſt. maj. non eſſet unum per ſe, ſi hoc nomine intelligatur totum, quod fiat ex duplici ſemiſubſtantia, conc., ſi intelligatur totum quod primò & per ſe ſit ab operante natura intentum, nego maj. & eod. modo diſt. min. nego conſeq. In Recentiorum ſententia, quae etiam noſtra eſt, compoſitum naturale eſt unum per ſe, & ab artificiali ſatis ſuperque diſtinguitur.

95 Eſt enim *unum*, quia indiviſum in ſe, & diviſum à quolibet alio. Eſt *unum per ſe*; quia particulae, quae illud conſtituunt ſimul uniuntur ex diverſa intentione operantis naturae; at in compoſito artificiali ex directa intentione artificis ſimul copulantur partes, quae artificiale totum conſtituunt. Conſtat quoque ex *per ſe actu*, & ex *per ſe potentia*. Etenim *mechanicae adfectiones* ſunt in materia ex directa intentione naturae, & ex eadem intentione materiam ipſam ad unum in *ſpecie* compoſitum conſtituendum determinant. Nec enim aliud nomine *potentiae & actus per ſe*, ſine manifeſta *petitione principii*, ut dicam infra, intelligi poſſe puto.

96 Inſt.: naturale quodcumque compoſitum eſt unum totum ſubſtantiale: ergo eſſentialis illius forma debet eſſe entitativè ſubſtantia, nam ſecùs à compoſito accidentali haud quaquam diſtingueretur. Diſt. antec. eſt unum totum ſubſtantiale, hoc eſt per ſe intentum à natura, conc. alio ſenſu gratis à Peripateticis confiсto, tranſeat, & nego conſeq. Voco itaque totum ſubſtantiale, quod ab operante naturâ, qualiſcumque demùm ſit componentium partium eſſentia, *primò* & *per ſe*, quum agit reſpicitur; totum verò *accidentale*, quod vel non reſpicitur à naturâ, tanquam effectus à ſua cauſa, ſed tantùm ab arte; vel ab illa reſpicitur, *non primò*, ſed *ſecundariò*

(u) Ita ſupra laud. Verney. *De Re Metaphyſica*. Romae Typis Generoſi Salomoni.

rìò duntaxat, ac veluti in gratiam alterius ab ipſa *directè vó iti.* Sic domus ex. gr. quum non niſi per artem fiat, eſt totum accidentale. Ceterum hae, aliaeque id genus inſtantiae quae Scholaſticorum ſcripta implent, principiis innituntur, quae neque ex ipſis terminis, nota ſunt, neque ex aliis demonſtrantur, ſed quae ſecundum voluntarias hypotheſes, primò excogitata fuere, mox potius crédita quam ſcita; tùm ab aliorum auctoritate in *axiomatum* album relata.

97 Quaeſo enim quid ſibi velint illa verba: *Vnum per ſe, totum per ſe, totum ſubſtantiale?* quid illa: *actus per ſe & potentia per ſe*, ſive totum aliquod componi ex *per ſe actu, & ex per ſe potentia?* Si namque nomine *unius per ſe &c.* compoſitum intelligatur quod ex duplici ſemiſubſtantia conſurgit, id veluti certum adſumitur, quod in quaeſtione eſt, ſive idem per idem, ut ajunt, oſtenditur. Dicere enim: *compoſitum naturale eſt unum per ſe*, perinde eſt ac dicere, *compoſitum naturale ex duplici ſubſtantia intrinſecus oritur*, ſive *naturalis cujuſvis compoſiti forma eſt entitative ſubſtantia:* Si autem nomine *unius per ſe* id veniat, quod primò & per ſe à natura operante reſpicitur, patet, nihil hinc inferri legitimè poſſe, quod Scholaſticorum formarum exiſtentiae ſtabiliendae vel minimùm faveat.

98 Opp. 3: unum compoſitum naturale diſtinguitur *ſubſtantialiter* ab alio; ſed diſtingui ſubſtantialiter, idem eſt, ac diſtingui per entitatem quae ſit ſubſtantia: ergo eſſentialis illius forma eſt entitativè ſubſtantia. Diſt. maj. diſtinguitur ſubſtantialiter, hoc eſt, eſſentialiter, ſive penes aliquod ad eorum eſſentiam intrinſecus ſpectans, conc. hoc eſt per entitatem, quae ſit ſubſtantia, neg. & conſeq. Dupliciter enim poteſt ſumi ſubſtantia: primò pro rei eſſentia, ſecundo pro entitate, quae ſubjecto non indiget, ut exiſtat. Sumpta primo modo, ea ſubſtantialiter diſtinguuntur, quae per aliquod ad illorum eſſentiam intrinſecus pertinens, inter ſe differunt. Sumpta ſecundo modo, ea differunt ſubſtantialiter, quae per entitatem, quae ſit ſubſtantia inter ſe diſcriminantur. Compoſita naturalia eſſentialiter differre, utique verum eſt; illorum diſcrimen á forma oriri, fatentur omnes, ea autem diſtingui ſubſtantialiter, ſcilicet per formam, quae ſit entitative ſubſtantia, hoc probandum eſt â Peripateticis, non verò perinde atque certiſsimum, ſine haeſitatione adſumendum. In hoc enim ſita quaeſtio eſt, ut eſt perſpicuum.

99 Inſt.: quae differunt per formam, quae entitativè ſit *accidens*, differunt *accidentaliter:* ergo ut compoſita naturalia differant *ſubſtantialiter*, differre debent per formam, quae ſit entitativè ſubſtantia. Diſt. antec., quae differunt per formam, &c. differunt accidentaliter, ſi illa non pertineat ad eſſentiam eorum, quae inter ſe comparantur, conc., ſi pertineat ad eorum eſſentiam nego, & conſeq. Nemo enim neſcit *album*, ex. gr. non minus eſſentialiter differre per albedinem ab omni eo, quod non eſt album, quàm

homo per rationalitatem ab eo, quod non eſt homo eſſentialiter diſtinguatur. Et ratio eſt, quia non minus albedo ad eſſentiam *albi*, quam *rationalitas* ad *hominis eſſentiam* intrinſecùs ſpectat. Diſpoſitiones itaque artificioſae licet ſi in ſe ſpectentur, ſint accidens; attamen quia naturale compoſitum eſſentialiter conſtituunt, efficiunt, ut compoſitum ipſum á quocumque alio eſſentialiter ſive ſubſtantialiter, diſtinguatur.

100 Urgent: compoſitum naturale eſt eſſentialiter ſubſtantia: ergo eſſentialis illius forma, nequit eſſe accidens. fieri quippe haud poteſt, ut ſubſtantia ex accidente componatur. Diſt. antec.: eſt eſſentialiter ſubſtantia ratione materiae, conc. rationae formae, ſi vita careat, nego, & conſeq. Compoſitum itaque naturale expers vita, non eſt ſubſtantia, niſi eo modo, quo homo ſubſtantia corporea nuncupatur, nimirum, ſicuti homo non eſt ſubſtantia corporea, niſi ratione materiae, minimè vero ratione formae, ita compoſitum naturale, quod vita caret, non ratione formae, ſed tantum ratione materiae ſubſtantia eſt, & ſicuti non repugnat, ut homo ex corpore, & ſpiritu intrinſecus conſtet, ita contradictionem non implicat, ut naturale compoſitum ex ſubſtantia, & accidente tanquam ex partibus eſſentialiter componatur.

101 Opp. 4. Sublata forma, quae ſit entitativè ſubſtantia, nulla amplius datur generatio ſubſtantialis: materia enim non generatur: ergo neceſſario admittenda eſt forma, quae ſit entitativè ſubſtantia Diſt. antec.: nulla amplius datur generatio ſubſtantialis, ſi hoc nomine intelligatur productio compoſiti, cujus forma ſit ſubſtantia, conc. ſi hoc nomine veniat compoſitum, quod ab operante natura, *primò, & per ſe* reſpicitur, nego antec. & conſeq. Sicuti namque compoſitum naturale poteſt, primò, & per ſe reſpici à natura operante, adeòque eſſe unum per ſe, & *totum ſubſtantiale*, licet eſſentialis illius forma non ſit entitativè ſubſtantia; ita hoc ipſum non impedit, quominùs illius productio, *generatio ſubſtantialis* rectè dicatur. Quod ſi id Scholaſticis non placeat, probent *generationem ſubſtantialem* eo ſenſu in natura contingere, quò ipſi eam accipiunt: ſecus enim, id pro certo habent, quod eſt in quaeſtione.

102 ,, Ut oſtendamus, inquit Vir Clariſs. (x) hac de re diſ-
,, ſerens, hoc argumentum eſſe meram principii petitionem, denu-
,, danda tantum eſt, quae in generationis vocabulo latet aequivo-
,, catio. Si enim per generationem intelligamus, naturalem novi
,, totius in natura productionem, qualis eſt pulli ex ovo produc-
,, tio, jure merito, hoc ſenſu dicendum eſt, dari generationem;
,, ſed inde inferri non poſſet, formas etiam ſubſtantiales dari, quia
,, partium à natura profecta diſpoſitio, potis eſt, haec nova tota,
,, & haec nova entia naturalia producere, ſed ſi per generationis
,, vo-

(x) Auct. Artis cogitandi P. 3. cap 19.

„ vocabulum, ut paſsim ſolet, novae ſubſtantiae, quae nuſquam „ alias fuerat formae ſcilicet ſubſtantialis productio intelligatur, „ ipſiſsimum ſupponetur de quo quaeſtio eſt, quum luce clarius „ ſit, negantem formas ſubſtantiales, non poſſe concedere naturam „ tales producere. Imò tantum abeſt, ut quis hoc argumento adi- „ gatur ad formas ſubſtantiales admittendas, ut etiam ab eodem, „ concluſionem debeat elicere omninò oppoſitam, hoc modo: ſi „ darentur formae ſubſtantiales, poterit natura de novo ſubſtan- „ tias producere, quae antea non erant: ſed natura tales de novo „ non producit; talis enim productio, creationis quaedam ſpecies „ eſſet: ergo non dantur formae ſubſtantiales „ Hactenus laudat. Auct.

103 Opp. 5. datur in quolibet compoſito naturali, ne iis quidem exceptis, quae vita carent, *principium activum* diverſarum operationum, ſed hoc principium non poteſt eſſe, niſi forma ſubſtantialis, prout á Scholaſticis ipſa ſumitur: ergo in quolibet compoſito formam hujuſcemodi admittamus oportet. Reſp. negando min., principium enim activum, ſi quod in compoſitis naturalibus, quae carent vita, exiſtit, non eſt niſi ſubtilior portio illorum corpuſculorum, ex quibus ipſum compoſitum eſſentialiter coaleſcit: etenim nulla eſt operatio purè corporea in natura, quae per motum ſubtiliſsimorum corpuſculorum tota non perficiatur.

104 Dicunt: conſtare ad evidentiam, ſingulis compoſitis naturalibus ineſse vim, qua congenitas qualitates recuperant. Patet enim, aquam calefactam, priſtinum frigus, veluti ſponte, acquirere: ergo aliquod ſubſtantiale principium in illis admittendum eſt ab artificioſis diſpoſitionibus materiae planè diverſum. Reſp. negando antec. manifeſtum quippe eſt, partes arboreae corticis, ſi admota face aliquantulum exuſtae fuerint, vim adtractricem humoris, non amplius recuperare, ovum vehementer agitatum, fieri incubationi omninò ineptum: pomum aliqua ex parte contúſum ſenſim putréſcere. Neque exemplum aquae calefactae quidquam evincit. Ut enim ſuo loco dicemus, recuperatio frigoris ab extrinſecò oritur. Quod ſi interdum contingat, ut aliquod compoſitum amiſſas qualitates recuperet, ex vivida ſubſtantia, quae in illo habetur id unicè derivandum eſse arbitramur.

105 Opp. 6. materia prima non eſt actus phyſicus, & ſubſtantialis, quia eſt pura potentia, ſed hic actus eſt forma: ergo materia prima entitativè non eſt forma: ergo forma ſubſtantialis entitativè diſtinguitur à materia. Conceſſo toto argumento; nego ultimam conſeq.; licet enim materia prima ſecundum ſe entitativè non ſit forma, hinc tamen minimè infertur, formam entitativè diſtingui à materia, quum enim forma non ſit entitas, ſed modus, ſolum modaliter diſtinguitur à materia.

106 Opp. 7. Si forma nihil ſit entitativum, ſed tantum modale, creaturae nihil producerent de novo, nullumque eſſet agens crea-

tum

tum, ſed hoc non eſt dicendum: ergo. Conſeq. prob.: nam agens creatum, non producit de novo materiam, quum illam praeſupponat, nec formam quae non generatur, nec producitur: ergo nihil producit. Reſpondeo agentia creata, nec materiam, nec formam producere, ſed tantum compoſitum: creaturae enim, ut optimè ait S. Bonaventura (z) ſolum faciunt, ut quod erat uno modo, ſit alio modo.

107 Opp. 8. Singula entia naturalia vitae expertia habent ſuas peculiares operationes ex. gr. in igne reperitur particularis operatio calefaciendi, & ſic de aliis; ſed hujuſmodi operationes nequeunt oriri à materia, quae ex ſe iners eſt, nullamque habet vim operatricem, eademque eſt ſpecie in omnibus compoſitis naturalibus: ergo proveniunt ab uniuſcujuſque ſpeciali forma: ergo haec eſt aliquid entitativè à materia diſtinctum. Diſt. min. praedictae operationes nequeunt oriri à materia ſecundum ſe ſpectata, conc. à materia, ut modificata, nego, & conſeq.

108 Opp. tandem: noſtra opinione poſita, nullum datur diſcrimen inter alterationem, & generationem; ſed datur, nam in alteratione, qualitates tantum producuntur, in generatione forma ſubſtantialis debet produci: ergo forma ſubſtantialis eſt ſemiſubſtantia â materia diſtincta, ut ex Arabum ſententia contra doctrinam Ariſtotelis propugnant Peripatetici. Reſp. neg. maj.: in alteratione enim, idem manet corpus ſenſibile, quod antea fuit, quum pauca tantum ex eo pereant accidentia, pauca recens adveniant, ut quum aqua ex cálida fit frigida, vel quum cera ex flava, fit candida, aut ex moli dura. At verò in generatione, aut omnia pereunt accidentia, aut ſi nonnulla ſuperſint, ea non ſufficiunt, ut corpus ſenſibile, dici poſsit idem: ex. gr. quum cera in fumum ſoluta eſt, corpus idem adpelari nequit, tametſi quaedam fortaſsè accidentia, quae prius erant in cera, ex. gr. odor in fumo remaneat, quia pauca haec accidentia ad ceram conſtituendam non ſufficiunt.

109 Inſt. Si res ita ſe habet, generatio, & alteratio non diſtinguuntur niſi ſecundum magis, & minus; ſed magis & minus non mutant ſpeciem, ut vulgari Scholarum fertur axiomate: diverſae autem formae, diverſas ſpecies conſtituunt: ergo forma ſubſtantialis corporis vitae expertis non eſt artificioſa partium diſpoſitio. Diſt. min: magis, & minus non mutant ſpeciem, ubi pauca duntaxat pereunt accidentia, conc., ubi omnia, aut fere omnia intereunt, nego. Quum autem nova datur forma, omnia ferè quae priori ſubjecto inerant accidentia deſtruuntur, & nova ſuccedunt, ut quum ex ligno fit ignis, ex cera, fumus &c. Unde nova tunc ſpecies reſultat, nam fumus diverſae ſpeciei eſt à cera, & ignis à ligno, ea enim inter ſe ſpecie cenſentur differre, in quibus adparet tanta diver-

(z) In 2. Diſt. 18. art. 4, q. 1.

verſitas, ut quod de uno eſſentialiter probatum eſt, id alteri convenire non debeat. Haec dicta ſufficiant.

CAPUT XI.

De Principiis ſecundariis, ſeu Senſibilibus.

110 ANtequam ſententiam noſtram proponamus, adfirmare juvat: tria è vulgaribus elementis *ignem*, *aquam*, & *terram*, nihil diverſum videri à totidem Chymicorum principiis, *mercurio*, ſcilicet, *phlegmate*, ac *capite mortuo*. Et ad *mercurium*, quod adtinet Willis, (a) Sennertus (b), Boerhaavius (c), & Lemery (d) compluresque alii aſſerunt mercurium Chymicorum illud eſſe principium, quod ignis elementaris, ſeu ſubſtantia quaedam ſubtiliſsima & ab aëre, & à flamma, igneque vulgari prorſus diverſa: aquam vero *à phlegmate* terram à *capite mortuo* non diſcriminari, laudati ſupra Auctores cum aliis oſtendunt. His poſitis ſit concluſio.

111 Senſibilia corporum principia praeter vulgaria quatuor Elementa, Chymicorum quoque gemina, *ſal*, & *ſulphur* rectè conſtituuntur. Prob. ex eo, quod reſolutionis ope élici queant memorata principia è ſingulis corporibus, quod quidem de vegetabilibus, & animalibus nemo in controverſiam vocaverit, qui multiplices Chymicorum operationes, & diverſa partium per eas ſolutarum conditionem ſpectaverit. Obvia certè experientia in ligni virentis combuſtione, id ipſum declarat, ſpiritoſae enim, maximèque ágiles particulae vinculis velut exſolutae in flammam concitantur, & à ceteris avulſae ávolant penitùs: ſulphureae, ſive oleoſae flammam alunt, ſenſímque ſublevantur in fúliginis partem concreſcentes: ſalinae, partim in fumum abeunt, oculos acriter pungentes, partim in cineribus réſident; aquoſae, principio ſtatim gemmarum inſtar exiliſſimarum erumpunt in vaporem diſsipandae; terra demùm ſalibus eductis ſuperſtes manet.

112 Hoc ipſum de regno minerali, exemplo ferri demonſtrari poteſt. Cl. Boerhaave (e) loquens de ferro in vino Rhenano ſoluto *hoc*, inquit, *ſummum remedium mihi hactenus cognitum in arte*

(a) De Ferment. cap. 2.
(b) Opp. cap. 11.
(c) Elem. Chem. Tom. 1.
(d) In Chem.
(e) Elem. Chem. Tom. 2. p. 445.

re, & natura ad inſtaurandam vim hæmatopoieticam (vis nempè convertendi chylum in ſanguinem) *corpori humano, quoties haec ſola ex debilitate nimis laxorum ſolidorum, & humorum minus levi, aquoſa, frigida, inerti, indole exoritur.* Addit medicatam metallorum poteſtatem hoc potiſsimum experimento demonſtrari; *neque enim ulla rei vegetabilis, animalis ve virtute, nulla victus regula, id quis efficiet in caſu dicto, quod hoc marte conficitur.*

113 Quae profectò indicant in ferro peculiares quaſdam dotes, actuoſam, ſubtilem unà ſubſtantiam reſidere, cui *ſpiritus rectoris* nuncupationem tribuunt Chymici, quamque nos, conſentaneae ad ſuperiora dicta, elementare ignis fluidum ceteris principiis, certa ratione, qnantitate, plexu ferrum conſtituentibus illigatum, putamus: ſaltem metallo huic tale principium ineſſe eadem ſolutio manifeſtat atque hinc aquam pariter, ut, quam ſalium genera omnia evaporant, legitima ratiocinatione comprehendi deducimus. Sulphur ex odore incaleſcentis per tunſionem ferri percipitur: è terra demum coagmentari, & durities ipſa, & vitriolum in ferro contentum, quod ipſum è terreis moleculis conflatum eſt, oſtendunt.

114 Aerem demùm ſenſibile principium corporum eſse, facilè ſuadebitur, ſi compertum habeatur, aëri ea competere, quae ad rationem elementi corporum mixtorum expoſcuntur. Etenim in omni penè compoſitorum analyſi, ceteras inter aëreae ſeſe particulae produnt: *vix ullus eſt humor,* ait Boerhaavius, *cujus non immiſceat ſe aër partibus, vix ſolidum, unde aliqua arte educi nequeat,* quibus conſtitutis deducimus, ſenſibilia rerum corporearum principia rectè haberi, *mercurium* quem ab igne, ſeu ſubtiliſsimo fluido non ſecérnimus, *aërem* deindè, *ſalem, ſulphur, aquam, & terram.*

Solvuntur argumenta.

115 OPP. 1. Elementa Chymicorum non reperiuntur in mixtis ea forma, qua ipſi nobis expónunt: ergo non debent eſſe principia ſenſibilia corporum. Antecedens probatur, nam ignis actione ſua efficit, ut corporis partes alia forma, ſtatuque poſt reſolutionem ſeſe exhibeant, ac fuerint in mixto; ac proinde veluti novae ſubſtantiae ab igne productae cenſéri debent: ergo. Reſp. negando antec. probationis: Nam ut ſuo loco dicemus tota caloris natura, in corpuſculis céleri, perturbato, & expanſivo motu adfectis poſita eſt; nihilque aliud, niſi expanſio primùm, tùm perturbata partium agitatio in corpore, quum calorem concipit efficitur. Evidens eſt autèm, ope motus perturbati, & expanſivi exilium corpuſculorum, quae naturalis compoſiti poros ſubeunt nullam novam ſubſtantiam, *entitativè* poſſe produci, ſed texturam tantum laxari, & nexum ſolvi, quo componentes ipſius compoſiti particulae ſimul unitae detinentur, ac proinde, naturalis com-

compoſiti deſtructio, quae ignis, ſive caloris actione *per ſe* efficitur conſiſtit, non in productione alicujus novae ſubſtantiae, ſed tantùm in ſolutione nexus, quo componentes partes colligatae ſunt inter ſe.

116 Dixi: ignem, ſive calorem non aliud efficere *per ſe* quum naturale compoſitum deſtruit, niſi partes componentes diſſolvere. Non inficior enim haud raro contingere, ut nova aliqua ſubſtantia, quae in compoſito non fuerat, caloris actione producatur. Verùm id omnino *per accidens eſt*, fit namque nova ſubſtantia, ſi calor ſit *vehementior* quàm ſolutio partium requirat. Particulae ſiquidem à nimio calore ultra modum agitatae, miſcentur adeò inter ſe quae diverſi ſunt generis, ut novae concretiones inde emergant, ac proinde ut novae ſubſtantiae hinc produci videantur, ſed hoc non officit quominus ſubſtantiae praedictae in mixtis reperiantur, etenim ex corporibus ejuſdem ſpeciei, ſal, ſulphur, & mercurius ejuſdem itidem rationis perpetuò extrahuntur, quod profectò tanta conſtantia non fieret, ſi illae ſubſtantiae à calore *entitativè* producerentur; contingit ſiquidem raro, quod fortuitò efficitur.

117 Opp. 2. Si ſal, ſulphur, & mercurius ſunt principia ſecundaria compoſiti, principia planè innumera erunt, tot nempè, quot ſunt rerum earundem ſpecies; ſed hoc eſt abſurdum: ergo. Maj. prob. nam ut de ſale ſolo mentionem faciamus, propè totidèm ſales inter ſe diverſi erunt, quot corpora compoſita; etenim ſal è ligno fraxineo extractus, cauſticus eſt, hoc eſt carnem, cui adplicatur adurendo corródit, ex aliis lignis extractus non itèm: ergo. Diſt. maj.: planè innumera erunt principia ex quibus *eſſentiale* rerum ipſarum diſcrimen deſumitur, conc. maj., ex quibus *ſpecificè* diſtinguuntur, nego maj. & diſt. min.: abſurdum eſt tot principia per quae res differunt, conſtituere, quot ſunt ſpecies rerum ipſarum, nego; tot conſtituere genera omnium principiorum quot ſunt genera compoſitorum, conc. min. & neg. conſeq.

118 Sed ex hoc argumento nihil colligitur quod non Scholaſticam principiorum hypotheſim prorsùs evertat. Scholaſtici enim, tot ponunt eſſentialium formarum, ſive formalium principiorum genera, quot ſunt compoſita quae ſpeciè inter ſe differunt.

119 Opp. 3. ferrum quoque inter principia ſecundaria admitti debet: ergo. Prob. antec. etenim in plurimarum plantarum cineribus reperiuntur granula, quae ad magnétem accedunt, ſpeculi cauſtici ope funduntur, non ſecùs ac ramenta ferri, quae demùm in metallicas confluunt ſphaerulas, ut teſtatur Clariſs. *Geofroy* (f): ergo. Argumentum tantùm probat partes componentes nexu tam arcto alligatas eſſe invicèm, ut integram ferri in partes licet exiliſſimas diviſi, naturam referant, ac tueantur, ſed non probat ferrum inter ſecundaria corporum principia admitti debere; etenim ut teſtatur

(f) Hiſtoire de l'Academ. Royal. 1704. p. 37.

tatur Magnus *Boerhaavius* ferrum coaleſcit, ex ipſis principiis quae á nobiſmet adſtruuntur, ut adeò metallum hoc non inter principia ſeu elementa, ſed mixta inter corpora locum habet.

120 E quid autem vetat dicere, potius ſub ipſo combuſtionis actu partes pingues, ſalinas, àcidi vitriolici, & terreas, quae elementa ſunt ferri in unum fuſas, ac conjunctas in verum ferrum coaluiſſe? Ut proindè eductio ferri ex cineribus, & argilla, ſit vera confectio. Argumento, hanc in rem fortaſſe fuerit quód Monumenta Academiae Regiae Scientiarum Paris, (g) memorant: ea ſcilicèt compoſita, quae minus promptè cremantur, & fumum copioſiùs reddunt, ut herbae, ac duriora ligna, majori copia ferrum ſuis in cineribus largiri, quàm quae ſubito conflagrant flammamque nitidiùs lucentem edunt.

121 Neque aliunde repetenda fortaſſe origo granulorum ferri, quae è calculo humano per Clariſs. *Liſterum* calcinato educta, Societati Regiae Londini exhibita fuere. (h) Ut ea propter Clariſs. *Boerhaave* in hanc quidem ſententiam oportunè deſcendit: *Si illum,* inquit, *metallum mutabile, ſi deſtructibile ullum, certè hoc erit.* (i) Neque tamen idem de elementis per nos conſtitutis, de reſolutione in univerſum omni adfirmare licebit. Praepôſterè enim á ſingularibus prorsùs, quae intercurrunt quandoque circunſtantiis, generalem duci conſecutionem, nemo eſt, qui ignoret.

122 Opp. 4. Experientia conſtat ſulphur potiſsimùm, atque mercurium in terram, & aquam reſolvi, ut teſtantur Viri Clariſs. Du-Hamel, (j) & Du Clós: ergo ſulphur, & mercurius non ſunt ejus conditionis, cujus neceſſario debent eſſe, ut pro rerum principiis haberi jure ac merito poſsint. Pretermiſſo antec. nego conſeq. Quum enim illa ſecundaria naturalis compoſiti principia ſtatuantur, illorum ex aliis compoſitio non impedit, quominùs pro ejuſmodi princípiis haberi legiti nè poſsint. Ut ut igitur de *ſalis, ſulphuris,* atque *mercurii* compoſitione res ſit, noſtra in tuto erit aſſertio, hoc ipſo duntaxat, quod naturale quodcumque mixtum in terram, aquam, ſalem, &c. quum caloris actione corrumpitur, per ſolam eorumdem ſeparationem reſolvatur.

123 Opp. 5. Noſtra opinione poſita, ſequitur, ut quaelibet mixti particula, ſit mixta ex *ſale, ſulphure,* &c & ſic in infinitum, ſed hoc repugnat: ergo. Reſp. quod ſi de quavis omninò particula quae in mixto eſt ſermo habeatur, verum eſt, quod illarum quaelibet non ex iis omnibus conſtat, ex quibus mixtum ipſum eſſentialiter conſurgit. Velle autem, nullam eſſe particulam in mixtó, quae non ſit mixta, perindè eſt, ac petere principium. Quaerere enim: an ex *terra, aqua,* *ſale,*

(g) Memoir. de l' Acad. 1705. p. 363.
(h) Journal des Scavans 1719. p. 378.
(i) Elem. Chem. tom 2. p. 447.
(j) Tom. 4. Philoſoph. cap. 20. num. 9.

ſale, &c. ita componatur mixtum naturale, ut illarum ſubſtantiarum particulae in eo ſint formaliter, ¿ecquid eſt aliud, niſi quaerere: an naturale quodcumque mixtum ejus ſit naturae, ut aliquae in ipſo habeantur particulae, quae non ſint mixtae?

124 Praeterea argumentum ab Scholaſticis reſponderi etiam debet. Etenim ſi nulla in mixto poteſt eſſe pars, quae non ſit mixta, nulla quoque eſſentialis pars in compoſito eſſe poterit, quae eſſentialiter non ſit compoſita: ergo materia, & forma ex aliis principiis eſſentialiter componantur neceſſe eſt, quae itidem ex aliis eſſentialiter componi debent, atque ita deinceps, ut ſcilicet verum ſit, nullam eſſe partem compoſiti, quae non ſit compoſita; ſed hoc eſt abſurdum: ergo abſurdum eſt etiam, nullam penitùs eſſe partem in mixto, quae non ſit mixta. In fine adverte: non omnia ſenſibilia principia in quolibet compoſito reperiri, neque ſemper aequali copia, quoniam experientia nos édocet corpora alia ſale ex. gr. abundare, minus verò olei, mercuriique continere, in aliis terra principem habet locum, aliorum pars potiſsima eſt ſulphur.

125 Opp. 6. quatuor tantùm vulgaria elementa ſtatui debent, ut principia corporis naturalis: ergo ſuperfluunt Chymica. Prob. antec.: tot eſſe debent elementa, quot ſunt primae, & principes qualitates; ſed eae ſunt quatuor, calor nempè, frigus, humiditas, ſiccitas: ergo. Diſting. maj. prob.: ſi ex iis tantum qualitatibus adfectiones omnes, vires, & phaenómena in compoſitis occurrentia derivari poſsint, conc., ſi non ita poſsint, ut re vera non poſſunt, nego, & conſeq. Etenim ut optimè argumentatur, Sennertus (k) quae à qualitatibus manifeſtis fit alteratio, & laeſio, tam ſubito quod venena faciunt, hominem interímere non poteſt. Praeterea in minima quantitate, venena, illaeſa in corpore latére poſſunt, tandemque longo poſt tempore vires ſuas éxſerunt.

126 Sic exigua ſputi canis rábidi quantitas illaeſa in corpore manére, & contra caloris noſtri actionem ſeſe tueri poteſt, tandemque poſt menſes non ſolum ſex, ſed longè plures etiam, graviſsimas corpori noſtro mutationes inducit. Et quod de venenis diximus, de aliis rebus plurimis dici poteſt, quarum vires ſunt longè majores, & nobiliores, quàm ut ad qualitates primas referri poſsint ¿Quis actiones magnétis ad qualitates primas commode reducet? ¿ Ecquis deindè colores multiplices, odores, ſapores, &c. à dictis quatuor qualitatibus répetet? Sola itaque quatuor haec elementa totidèm qualitatibus praedita rem non expediunt

127 Neque valet dicere, ex plurium mixtione plerumque fieri, ut vires emergant, quae in miſcibilibus ante mixtionem minime habebantur, etenim concedimus quidem, (inquit Sennertus laudatus plus eſſe in compoſito, quàm in quolibet ſimplici ſeorſim ſumpto. Interim non ſequitur, quod plus ſit in compoſi-

(k) Apud Klaus. tom. 1. Phyſ. pag. 150.

to, quàm in ſimplicibus omnibus, quae in compoſitionem ingrediuntur. Si plures colores miſcentur, fit quidem color alius ab omnibus ſeorſim ſumptis ſimplicibus, ſed tamen ſolum color idem fit; nunquam verò ex coloribus quocumque modo mixtis, fiet odor, vel ſapor, vel alia diverſae ſpeciei qualitas. Ita temperamentum è quatuor qualitatibus primis aliud quidem eſt, quàm ſimplices qualitates ſeorſim ſumptae, non tamen alia alterius ſpeciei qualitas inde oritur, & quocumque modo qualitates primae miſceantur, nunquam ex iis fiet color, vel alia ſpecie differens qualitas.

DISSERTATIO III.
De proprietatibus corporum.

128 CONſtitutis corporum principiis, eorumdemque natura expoſita, eae jam adfectiones expendendae veniunt, quae ex natura corporis proximè ducuntur, atque ſunt *magnitudo*, *figura*, *ſitus*, *diviſibilitas*, ac praecipuè *motus*, ſubſtantia quippe natura ſua impenetrabilis quendam extenſionis modum, ſive magnitudinem nanciſcitur, eſtque in partes diviſibilis, figuram item aliquam, & inter alias ſubſtantias extenſas poſituram obtinet, habilitate denique ad motum, & quietem praéditam eſſe intelligitur. Praeterea debet eſſe in loco, & tempore de quibus etiam Phyſici agere ſolent. Utiliora dabimus.

CAPUT I.
DE CORPORIS MAGNITUDINE.
Oſtenditur in quonam formaliter magnitudo corporis poſita ſit.

129 REM certam puto, corporis magnitudinem in eo formaliter conſiſtere, per quod unum corpus, ſi alteri conferatur, dicitur illi *aequale*, *vel inaequale*, quemadmodùm nomine *qualitatis*, id venit, ratione

ne cujus unum alteri *ſimile*, vel *diſsimile* nuncupatur. Hoc conſtituto.

130 Dico primo contra plures Scholaſticos: magnitudo corporis non conſiſtit formaliter in illius impenetrabilitate. Prob.: apertè conſtat duo quaelibet corpora, ita convenire in impenetrabilitate, ut ſi penès illam ſpectentur, diſcerni unum ab altero nullatenus poſsit: ergo vel magnitudo corporis in impenetrabilitate poſita formaliter non eſt, vel duo quaelibet corpora ſunt inter ſe aequalia; ſed hoc manifeſtè adverſatur veritati: ergo magnitudo corporis in illius impenetrabilitate nequaquam conſiſtit.

131 Dico ſecundo: magnitudo corporis nihil eſt diverſum ab entitativa ipſius corporis extenſione. Prob.: corporis magnitudo eſt id formaliter, penès quod unum corpus ſi comparetur alteri, dicitur illi aequale, vel inaequale; ſed per extenſionem entitativam unum corpus dicitur alteri aequale, vel inaequale: ergo corporis magnitudo nihil eſt ab entitativa ejuſdem extenſione diverſum. Maj. conſtat: ideò namque duo corpora palmaris longitudinis cenſentur *aequalia*, quia eadem utriuſque extenſio eſt, corpora vero quorum alterum palmaris, alterum bipalmaris ſit longitudinis, *inaequalia* nuncupantur, quia eadem non eſt utriuſque extenſio, ſed unum ab altero penès illam ſuperatur. Confirm. concl. Convenit penès omnes, rarefactionem eſſe motum ad *majorem*, & condenſationem eſſe motum ad *minorem quantitatem*, ſed rarefactio eſt motus ad majorem extenſionem, ad minorem vero condenſatio: ergo.

132 Reſpondent: Corporis magnitudinem conſiſtere quidem in extenſione, ſed ſolida ſive impenetrabili. Contra tamèn quia praeciſſa impenetrabilitate, & ſola poſita extenſione, habetur fundamentum aequalitatis, & inaequalitatis: ergo impenetrabilitas ad formalem magnitudinis rationem nullatenùs pertinet; ſicuti eandem omninò ob cauſam certum eſt ad magnitudinem non ſpectare *corporis duritiem*. Profectò ideo durities non pertinet ad formalem rationem magnitudinis, quia duo corpora poſſunt eſſe inaequalia, & ſimul aeque dura: ergo neque ad magnitudinem aliquomodò ſpectat impenetrabilitas, quia inaequalia poſſunt eſſe duo corpora, & ſimul ex aequo impenetrabilia.

CAPUT II.

De Figura, & Situ corporum.

133 EXtenſio cujuſvis corporis terminis, ſive ſuperficiebus, quae materiam corporis propriam includunt, limitatur. Ordo ille, & poſitio quam inter ſe habent ſuperficies, volumen corporis terminantes, figu-

figura dicitur, qua corpus dicitur eſſe ſphaericum, cubicum &c. Exterior itaque corporis conformatio vocatur *figura*, quae nempè ad rei naturam intrinſecùs non pertinet, & communis eſſe poteſt corporibus omninò diverſis; figura, autem ipſarum partium corpus certum ſuo in genere conſtituens, quae in cera ex. gr. haud dubie alia eſſe debet quam in ferro, configuratio vocatur. Situs eſt certa quaedam poſitura, ordo, combinatio, textura, ſive artificioſa ipſarum molécularum diſpoſitio in toto, quod ex illis intrinſecus conſtituitur.

134 Superficies corporum modis omninò multiplicibus variari poteſt. Prodigioſa autem haec figurarum varietas innumeris Phyſicorum experimentis comprobatur, quorum utiliora ſeligemus. Super fragmentum vitri aliquas guttas aceti optimi détine per aliquod horas, ut pro parte évaporent, inde eas intuere microſcopio, innumeros ſales obſervabis ferè omnes acuminatos. Si acetum in vaſe aliquo detineas aëri expoſitum poſt aliquod hebdomadas, & aeſtivo tempore citiùs, innumeras veluti exilitsimas anguillas hùc illùc diſcurrentes microſcopio videbis. Ex iis verò patet aceti ſaporem acrem, non ab anguillis, ut nonnulli putarunt, ſed à ſalibus diverſis originem dúcere.

135 Super vitrum pone aquae purae guttam, & in ea pauxillum ſalis communis in pulverem redacti probè ſolve, poſtquam ſponté omnis aqua evaporavit micròſcopio obſerva guttam, videbis ſalem in cryſtallos redactum figurae cúbicae. Si eadem ratione ſaccharum ſolvas, obſervabis cryſtalla figurae feré rotundae. Richardus Mead in mechanica expoſitione venenorum, minimam partem ſucci venenoſi, qui emittitur à dente viperae quum mordet ſuper vitrum collocavit, & brevi temporis ſpàtio mutatus eſt in cryſtallos tenuiſsimas, & maximè acùtas, quae adeò erant rigidae, ut per menſem abſque ulla mutatione permanſerint. Ex figura itaque & duritie hujus veneni repetenda eſt indomabilis ejus natura, quae vix remediis opportunè adhibitis quandòque cedit. Si aliqua portio piperis contúſi, in vaſe aqua pleno, per aliquot dies ſervetur, innumera diverſi generis, diverſaeque figurae animalcula microſcopio obſervantur.

136 Aliis modis figurata inſecta deprehenduntur in aqua ſtagnante injectis feni conciſsi, palearum, plantarumque variarum fruſtis, dùm animalcula quaedam globulis ſimilia, alia longiora, ſeque in gyrum agentia ſpectantur, in nonnullis pedes diſtinguuntur, quaedam vermium inſtar annulata cernuntur, & jocundo ſpectaculo ſaepè obſervantur majora inſequi minora, ut ea dévorent.

137 Si colligas partes emiſſas ſponte, aut beneficio ignis arte eductas à corporibus, animadvertes ejuſdem eſſe naturae, & eoſdem ac corpora ipſa producere effectus. Ita vapor aquae collectus dat aquam, vapor ſulphuris, & camphorae, ſulphur, & camphoram denuò reſtituunt. Haec verò non evenirent, ſi corporum partes non ha-

haberent, nec ſolutae conſervarent eandem figuram. Aquae, & aliorum vaporum partes obſervari poſſunt, ſi corpora évaporent in cubiculo úndique clauſo, in quo nonniſi ſolis radius tranſeat, qui vapores illuminet. Hac ratione innotuit partes aquae eſſe perfectè rotundas. Plura alia notatu digna reperiuntur in ſcriptis Leuwenhoek, Roberti Boyle, Martini Lyſter, Eraſmi Bartholini, Johannis Freind, quos Auctores ubi copia erit, & otium ſuppetit conſúlere poteſtis.

138 Quum quaelibet ergo materiae, ſeu córporis pars peculiarem figuram habeat, neceſſariò dùm actu ſeparantur partes alicujús corporis, ſuperficies ejuſdem augeri debet. Nam quum ſejunguntur partes, & quaelibet propria contineatur ſuperficie, quia figuram habet, ſuperficies illae internae corporis, quibus ſe mutuò tangebant partes, redduntur conſpicuæ, & corporis in partes ſecti ſuperficiem integram componunt, unà cum ſuperficie veteri ſub qua totum corpus continebatur. Quum itaque corpus aliquot in partes dividitur, ejus ſuperficies augetur *manente eadem maſſa, ſeu ſoliditate.* Quare quum eadem remaneat materia, & ſuperficies corporis augeatur continua partium ſeparatione, ſuperficies majorem acquiret ad materiam corporis rationem.

139 Ex hoc verò plura exponuntur phaenómena quae ſepiſsimè obſervantur, quum fluidum aliquod, veluti aër, ignis, aqua agunt in corpora. Fluidorum actió ſequitur rationem ſuperficiei corporis; quò enim major eſt corporis ſuperficies, eò major fluidi quantitas in corpus agit. Hinc optimè explicatur cur ventus qui nequit adtollere pedem cubicum mármoris, plures evehat momento temporis ad inſignem altitudinem pedes cúbicos arenae, nempè, pondus céntuplo majus primo. Nam pes cúbicus arenae idem eſt ac pes cúbicus marmoris in partes totidem ſectus, quot ſunt arenae grana; at ventus in pulverem marmoris majorem exercére poteſt vim, quàm in pedem cubicum ejuſdem, adtollet itaque pedem cubicum arenae, imò plures arenae pedes, & elevare non poterit integrum marmoris.

140 Exponitur eodem modo vis maxima medicata argenti vivi, ſeu mercurii ad morbos pertinaces depellendos. Gutta mercurii facilè reſolvitur in innumeros exiliſsimos globulos, ut patebit ſi radios ſolis ſpeculo cóncavo, aut lente cryſtallina collectos, contra eam projicias. Quare ejus ſuperficies citò intra corpus mirum in modum augebitur, hac vero aucta, faciliùs mercurius in vaſa impelletur à fluidis corporis, atque vi acquiſita materiam morboſam ab ipſis expellet; aut in minora vaſa áditum ſibi facilè aperiet, atque ita haec ſaltem deplebit, unde expeditior fiet circuitus fluidorum, ex quo convaleſcet corpus à morbis diuturnis. Non itaque mercurius, ut pleríque putant proprio póndere, ſed diviſibilitate operatur.

141 Ex *figura*, & *ſitu* corporum multa poſſunt explicari phaenó-

nómena, eaque non minus utilia quam ſcitu jocunda, quorum aliqua tantum exponemus, ut ex iis quae nunc â nobis exponentur plurimum lucis accédat iis quae de Statica, & Hydroſtatica poſtea dicemus. Corpora ergo omnia gravitatem quandam habere videntur, hinc fit, ut lapides ex. gr. tandiù deſcendant, donec aliorum corporum occurſu ſuſtineantur. Suſtineri autem incipiunt, quum ipſorum *centrum gravitatis* deſcéndere prohibetur. Eſt autèm *centrum gravitatis: punctum in quolibet corpore grave poſitum, per quod ſi ſuſpendatur corpus, omnes illius partes quemcumque iis déderis ſitum, hunc ſervabunt:* adeòque futurae ſunt in aequilibrio. ex. gr. Si baculus, aut virga ferrea media ſui parte filo ſuſpendatur, ac utraque illius pars ſit in aequilibrio, punctum illud undè ſuſpendetur, erit illius gravitatis centrum, quoniam illius partes utrimque aequalis erunt pónderis.

142 Sed ſi virga illa non ſit ubique *homogenea*, ſeu ejuſdem naturae, puta ſi altera ſui parte ſit ferrea, altera lignea, centrum illius gravitatis non erit in medio extenſionis, ſed ab eo recedet versùs eam materiae partem, quae eſt denſior. Qua propter *centrum gravitatis*, & *centrum magnitudinis*, ſeu *extenſionis*, non in idem ſemper punctum confluunt, ſed tantùm quum materia corporis gravis eſt homogenea: ex. gr. in globo ferreo centrum extenſionis, ſeu punctum illius medium, quod à ſingulis ſuperficiei punctis ex aequo diſtat, concipi etiam poteſt centrum gravitatis, quum materia in globo ferreo, ubique ſit homogenea.

143 Jam quum corpus grave deorſum tendit, nempè ad terrae centrum, quod ideo *centrum gravium* adpelant, quoniam ad illud gravia omnia nituntur, ipſius motus, vel deſcenſus per quamdam lineam, cui *centrum gravitatis* ſemper inſiſtit dirigitur: eaque iccirco *linea directionis*, vocatur, ac definitur, *linea recta, quae â gravitatis centro, ad centrum gravium porrigi intelligitur.* Jam vero Axiomata haec ſunt. Primum. *Quieſcit corpus grave alteri inſiſtens, ſi prohibeat corpus cui incumbit, quo minus illius centrum gravitatis deorſum moveatur.* Quum enim tota corporis gravitas ſit veluti in uno puncto collecta, fieri nequit ut deorſum moveatur corpus, ſi illius centrum gravitatis deorſum moveri non poſsit.

144 Secundum: *labitur corpus grave alteri inſiſtens, ſi illius centrum gravitatis ab eo, cui corpus ipſum inſiſtit minimè ſuſtineatur.* Etenim ſi centrum gravitatis non ſuſtinetur, nihil prohibet, quo minus prout exigit naturae lex, centrum ipſum deorſum tendat, ac proinde quo minus totum corpus deorſum moveatur. Corpus ergo grave numquam decídere poteſt, niſi ipſius gravitatis centrum décidat. Non poteſt autem illud centrum décidere quandiu corpus in plano horizontali, ſic collocatum eſt, ut linea directionis intra illius baſim tranſire concipiatur. Axioma tertium: *Centrum gravitatis ponderoſi cujuſque corporis non niſi violenter poteſt aſcendere;* eſt enim contra legem naturae, ut corpus grave ſua veluti ſponte ſurſum tendat.

145 Ho-

145 Horizontali plano D E (Fig. I.) inſiſtat ſecundum planam ſuperficiem m n x ſolidum grave A, cujus linea directionis a b intra illius baſim m n x cadat. Dico fieri tunc nullatenus poſſe, ut corpus A deorſum labatur: Etenim perſpicuum eſt centrum gravitatis *a* ſuſtineri à plano D E, cui corpus A inſiſtit: cádere autem nequit corpus, ſi ejus centrum gravitatis deorſum moveri non poſsit [§. 143]: ergo corpus A deorſum non cadet. Sed aliud ſit corpus H G, (Fig. II.) cujus linea directionis Cd cadat extra baſim F G, id in partem *e* ſtatim lapſurum intelligitur, quia dum totum corpus motu circulari fertur circa F ipſius centrum gravitatis C ſemper deſcendit: ergo cadat neceſse eſt [§. 144]. Praeterea centrum gravitatis C non ſuſtinetur à plano D E quum linea directionis Cd extra baſim F G excurrat: ergo neceſſe eſt ut corpus H G deorſum ruat [§. 144.]

146 Hinc ratio adparet, cur aliquae turres inclinatae non cadant, cujuſmodi ſunt Bononienſis, & Piſana à me obſervatae dum Italiam anno 1767 peragrarem Bononienſis eſt turris quadrata altitudinis 130 pedum (1). Piſana eſt turris rotunda altitudinis 138 pedum. Bononienſis turris perpendiculum diſtat à baſi intervallo 9 pedum, perpendiculum verò turris Piſanae per ſpatium 15 pedum extra baſim excurrit. Firmae tamen, & ſtabiles perſevérant, quia utriuſque linea directionis intra baſim eſt, & ideò neutra ruere deorſum poteſt. Hinc etiam ſequitur, exilia corpora, ut acus ex. gr. ſtare ſuper cuſpide ſua minimè poſse, nimis enim anguſta ejus baſis eſt, unde quaevis vel minima inclinatio, quivis vel minimus aëris impulſus ſúfficit, ut illius linea directionis extra baſim excurrat.

147 Hinc etiam colligitur cur ſitula A (Fig. III.) aqua plena, baculo B C, è menſa cui imponitur ſuſpenſa, non cadat, dummodo alter baculus G D infra anſam, & prioris baculi extremum C in ſitulae fundo ad perpendiculum erigatur. Nam quum ambo baculi ſimul cum ſitula unum & idem corpus efficiant, cádere non poteſt ſitula, quin adtollatur pars extrema B baculi B C deſcribendo

H nimi-

(1) Longitudo, & diviſio menſurae linearum, non eſt eadem ubique gentium: aliquas celebrium menſurarum varietates expónet Tabula ſequens in particulis iſtiuſmodi, qualium Pes Regius Pariſinus eſt 1440. Cóntinet is nempè 12 póllices, pollex verò 12 lineas, linea 10 particulas, ſeu puncta, adeòque pes ínteger Pariſinus continebit particulas 1440.

Pes Regius Pariſinus ... 1440.	Vénetus ... 1540.
Hiſpánus ... 1240.	Bononienſis ... 1691.
Románus ... 1320.	Viennenſis ... 1399.
Londinénſis ... 1351.	Hollándicus ... 1391.

nimirum arcum B L. Eadem autem adtolli non poteſt, quin ſimul centrum gravitatis *i*, quod eſt in ſitula deſcribat arcum i M, quod deſcribere nequit quin ſurſum aſcendat contra gravium niſſum (Axioma 3. §. 144.) ergo ſitula decidere non poterit, ſed neceſſario è baculo immota dependet.

148 Ope motus centri gravitatis explicatur etiam, qui fieri poſſit, ut corpus aliquod aſcendendo, adſiduè deſcendat, quod prima fronte Paradoxum videtur. Tribus lignis triangulum A B C (Fig. IV.) conſtruatur, cujus baſis C B ſit aequalis axibus duorum conorum, qui ſimul juncti ſint per baſes G F. Subjiciantur baſi C B duo ſuſtentacula C D, B E radio baſis conorum G F breviora. Si coni illi duo ponantur ſuper extremitatem A, videbuntur aſcendere in C B ubi maxima eſt elevatio, centrum tamen gravitatis deſcendet.

149 Ut hoc planiùs intelligatur conſiderate planum A B b (Fig. V.) in quo centrum gravitatis *a* duorum conorum reperitur. Centrum hoc elevatum eſt ſupra horizontem quantum linea a b, quae aequalis eſt p F. Si conus incéderet ſuper F D centrum gravitatis *a* deſcriberet lineam a p horizonti F D parallelam. Conus autem in IV. figura ita movetur per duo plana B A, A C ut ejus vertex x x ſit in B C, vel in C (Fig. V.) ergo in motu coni centrum gravitatis *a* deſcribit *a* C, nempè adſiduè deſcendit, ita ut quando perveniat in C, centrum gravitatis ejuſdem deſcenderit quantum notatur à p C, ſed motus corporum determinatur à motu centri gravitatis ipſorum: ergo ſi centrum conorum deſcendit, ut eſt demonſtratum, conus aſcendere debet. Duplex itaque conus per duo plana IV. figurae aſcendat neceſſe eſt.

150 Cognitio centri gravitatis, & lineae directionis apta eſt aliis pluribus explicandis: Homo ex. gr. qui ita ſedeat, ut cum femoribus crura angulum rectum conſtituant, fémora quoque cum trunco ſint ad angulum rectum, ſúrgere non poterit, niſi priùs humeros inclinet aut pedem retróferat, ut linea directionis intra baſim pedum décidat. Si humeris, & calcaneis parietem adtingens, ac pedum tantummodo extremitatibus terra innixus homo ſtet, inflectere ſe non poterit, niſi pedem anteferat, alias quum ſe inflectit, cadat neceſſe eſt, quia tunc linea directionis extra baſim décidit.

151 Verum haec leviter adtigiſſe ſatis eſt: nam ſi omnia, quae à figura & ſitu partium ducuntur, referre eſſet animus omnia fere, & naturae, & artis phaénomena hùc eſſent congerenda: qualitates enim penè omnes à figura, & ſitu partium oriuntur.

CAPUT III.

De diviſibilitate corporum.

152 DIviſibilitatem eſſe adfectionem corporibus omnibus propriam; uti indubium eſt, ita in quaeſtionem hic venire minimè debet, id duntaxat Phyſici conſiderant ¿quorſum diviſibilitas illa ſe extendat? Quae quidem comtemplatio ſummi in Phyſica eſt momenti, atque èa de cauſa Recentiores Phyſici experimenta plurima inſtituerunt, ſcriptiſque editis argumentum hoc illuſtrarunt. ¿Num verò materia, corpus, ſive continuum phyſicum dividi in infinitum queat, vel an tandem ſit in partibus inſectibilibus ſiſtendum? Controverſia eſt, quae ut ait P. Regnault (m) jam indè ab exortu Philoſophiae célebris elegantiſsima citrà fructum torſit ingenia. Nos eo conſilio rem adgrediemur, ut controverſiae ſtatu propoſito, quod certum in illa videri poſsit ingenuè exponamus.

153 *Continuum* ergo dicitur illud, quod reſultat ex partibus ita conjunctis, ut illarum extrema ſint unum, hoc eſt, quae ad eandem prorſus ſubſtantiam pertinent, ut ſunt partes ligni, quae eandem, & unicam ligni ſubſtantiam componunt. Contiguum verò dicitur illud, cujus partes extremae ſunt ſimul, ut quum manus, aut duo corpora ſeſe tangunt. Partes etiam alicujus compoſiti *deinceps poſitae*, vel *juxta poſitae* dicuntur, quum inter illas alterius corporis particulae ex. gr. aëris intérjacent, ut ſunt grana in acervo tritici. Partes *aliquotae* dicuntur, quae aliquoties repetitae adaequant praeciſſe totum. Sic pes eſt pars aliquota *Hexapedae*, quia ſexies repetitus Hexapedam praciſſe adaequat.

154 Partes *aliquantae* dicuntur, quae nunquam aliquoties repetitae adaequant praeciſſe totum, ſed vel excedunt, vel ab eo deficiunt: ſic pars quatuor pedes extenſa, eſt pars aliquanta hexapedae, quia ſi bis ſumatur excedit hexapedam, ſemel verò ſumpta non dum adaequat. Partes *proportionales* ſunt, quae in continua proportione decreſcunt, ſic hexapeda dividi póteſt in duas medietates, & quaelibet ex his in alias duas, & ſic deinceps. Continui phyſici partes in infinitum diviſibiles eſſe arbitrantur Peripatetici, & Carteſiani plurimi. Qui Epicurum, & Gaſſendum ſequuntur contrariam tuentur ſententiam.

155 Primae ſententiae defenſores ita arguunt. Omne extenſum eſt diviſibile in partes; ſed omne corpus quantumvis tenue ſem-

 per

(m) Entret. Phyſiques. Entret. I.

per extenſum eſt: ergo omne corpus ſemper, & in infinitum eſt diviſibile. Reſpondent Epicuréi diſting. maj. omne extenſum mathematicè ſumptum, concedunt; phyſice ſumptum, negant. Id *mathematicè* extenſum dicitur, quod ratione ſuarum dimenſionum duntaxàt conſideratur, non inſpecta ſubjecti extenſi conditione, ac natura: *phyſice* verò extenſum vocatur, quod tanquam ſubſtantia quaedam phyſica, certa natura ac conditione donata conſideratur, quidquid extenſum eſt, mathematicè, ac per mentem dividi poteſt; at non ſemper re ipſa, & phyſice, quum eſſe poſsit ſubſtantia quaedam ſimplex non ex partibus compoſita, ſcilicet *atomus*, quae primum eſt ſubjectum ex quo omnia corpora ſenſibilia conſtant, & ultimum in quod reſolvuntur. Hactenus Epicúrei, & Gaſſendiſtae.

156 Hi autèm contra Peripateticos ſic arguunt: Si materia in infinitum eſſet diviſibilis, corpus exiguum, ut granum tritici, infinitas actu partes in ſe continéret, nàm corpus in ea tantum quae continet diviſibile cogitatur; ſed hoc manifeſte repugnat: ergo materia ſivè continuum non eſt in infinitum diviſibile. Reſpondent Peripatetici diſting. maj. ſi materia eſſet diviſibilis ſecundum partes alíquotas, corpus exiguum haberet, &c. concedunt, ſi ſit tantum diviſibilis in partes proportionales quarum unaquaeque infinitas alias in ſe includit, negant. Habetis quaeſtionis ſtatum.

157 Sed haec omnia (ut optimè advertunt Purchot, & Klaus) (n) ſunt hujuſmodi, ut ſi rationes duntaxàt, non reſponſiones ponderentur, demonſtrationum vim obtinére ex utráque parte videantur. Ut iccircò unum hoc liceat pronunciare; incertum eſſe an corporea magnitudo dividi ſemper poſsit, an verò in inſecabilibus partibus omnis tandèm illius diviſio definiatur, quod quidem eò adſerimus oportunius, quò certiùs novimus, ad incrementa Phyſicae perinde prorsùs eſſe, ſive indiviſibiles ponantur continui partes, ſive diviſibiles in infinitum, nam ad principia corporis naturalis, & ad phaenómena in univerſum explicanda commoſtrare ſufficit: corpora quaevis in partes adeò minutas diſpéſci poſſe, ut vel ipſa ratio obſtupeſcat, quod ſequenti propoſitione â nobis probandum quàmclariſsime eſt.

158 Dico igitur: corpora in partes omnino exiliſsimas ſtupendum prorsùs in modum actu diviſa ſunt, dividique poſſunt. Primò, quidem odoris diffuſio ſubminiſtrat argumentum ſummae ſubtilitatis, ad quam ſubſtantia odorifera pervenire poteſt. Ultrà ea quae diximus (§. 58.) exemplo ſit càlculus exhalationum fumoſarum quem P. de Lanis (o) exequitur, & ab exiguo thuris grano egredientium, & ſingula cubiculi puncta occupantium. Laudatus igitur Pater poſito cubiculo 20 pedes longo, totidem lato, & in altitudinem ad 15 pedes adtolli, càlculo facto adfirmat, forè particularum

(n) Part. 2 Phyſic. Gener. num. 128.

(o) Magiſt. Nat. & Art. Tract. 1. Lib. 1. cap. 1. Obſ. 4.

rum ſumi in cubiculo reipſa conténtarum 75,000,000,000,000, quae omnes uno exiguo thuris granulo concluſae antea, adhuc tamen tantae ſunt, ut olfatum hominis adficere queant.

159 Reple Phialam A (Fig. VI.) colli recurvi quae Aeolypila dicitur, aqua roſarum, aut alia qualibet odóra, ſuppone ignem; vel thecam B, in qua ſit ſpiritus vini cum ellychnio accenſo, brevè evaporabit aqua per exíle collum, & odor per integrum, & ſi latum cubiculum diffundetur. Poſt duo, aut tria minuta rémove ab igne phialam, & obtúra, vix ſenſibilis erit aquae diminutio, ita ut minima ejus quantitas per totum aërem cubiculi diſperſa ſit. Jam verò calculo facto ab erudito P. Johanne de Turre (p) Viro in rimandis naturae arcanis perſpicaciſsimo compertum eſt, quod illa minima aquae portio quae tempore trium minutorum evaporavit, reſolvitur in particulas naribus ſenſibiles 3,583,180,800, quod ſanè omnem ſuperat captum.

160 Odóres fragrantium camporum inſulae Ceylán ad decem etiam leucarum diſtantiam verſus navigia appropinquantia deferuntur. Exigua moſchi particula odore ita imbuit alia corpora majora, veſtes, chyrothécas, libros, ut per longiſsimum tempus odorem ſervent, & tamen continuò nunquam non partes odoriferas exibeant. Plura ſimilia referuntur á Boyleo, Keilio, S'Graverſandio, & aliis Phyſicis. Quum verò tot perpetuò diffluentibus particulis odoratis, nullum ſenſibile ſubſtantiae diſpendium in pluribus obſervari poſsit, incredibiliter ſubtilia, effluvia haec eſſe oportebit.

161 Secundò oſtenditur ex tincturis. Laudatus Boyle expertum ſe refert, quod ſi granum cupri diſſolutum, & ſpiritu vini permixtum infundatur lampadi cujus ellychnium ex plumóſo alúmine efformatum non conſumitur, per ſemihoram integram flamma caeruleo colore tincta producitur, adeòque ſemper novae cupri particulae ſibi ſuccedunt, eundemque in flamma colorem efficiunt: ita ut mirari ſatis non poſsimus, qua ratione particula illa cupri tam minutim concídi potuerit, ut novum ſemper colorem, hoc eſt novas ſemper particulas ſuppéditet.

162 Tertiò idem evincitur ex *ductilitate* auri, nam ut celeberrimus Phyſicus Reaumurius (q) teſtatur: uncia auri cubica in tenuiſsima folia quadrata, pluſquam quingenties centena millia à bracteatoribus contunditur, ſed quod omnem prorſus imaginationis vim ſuperat, ſi unum ex his foliis argenteo cylindro circumvolvatur, & totam illius ſuperficiem ambiat, deindè cylindrus ejuſmodi per plura foramina lenſim, ac ſucceſsivè anguſtiora trajiciatur, donec ad tenuiſsimi fili, vel capilli craſitiem redigatur, ubique tamen haec longiſsimi fili ſuperficies inaurata adparebit, quod certè

(p) Elem. Phyſic. Tom. 1. n. 136.
(q) Memoires de l'Academ. 1713.

certè fieri non poteſt, ut inito cálculo demonſtratur niſi unicum granum auri ad duas circiter leucas extendatur.

163 Quartò ex obſervationibus microſcopicis abyſſus exilitatis materiae demonſtratur. Obſervatum à ſe refert P. de Lanis (r), animalculum albiſsimum, quod oculis licèt perſpicaciſsimis inviſibile fuerat, microſcopio viginti ſeptem millionibus vicium augente objectum, grano triticeo videbatur aequale: velociſsimo motu per duodecim minuta ſecunda temporis, vix grani triticei longitudinem confécit. ¿Quaenam ergo in ejuſmodi animalculo paſſuum, quaenam pedum, quae oculorum, quae pupillae, quae ſanguinis, quae ſpirituum animalium mira ſubtilitas eſſe debet! Idem dicendum de tenuiſsimis illis animalculis, qui in caſeo, ope microſcopii cernuntur. Quantula autèm eſt eorum animalculorum pupilla, per quam tamen longè tenuiores luminis radii tranſeunt? ¿Quantulae ſunt eae partes quae ſpiritus animales poſſunt nominari? Haec ſi conſideremus, fateamur neceſſè eſt, ampliùs quiddam, ac quod noſtra nobis imaginandi facultas ſiſtere queat, in minimis recondi.

164 Solertiſsimus Naturae indagator Lewenhoek in aqua per aliquot dies adſervata, exquiſiti microſcopii ope, minima obſervavit animalcula, quorum millia, vulgaris arenae globuli magnitudinem non excedunt. Jam quum animalculum quodvis ſit corpus organicum, perpendamus paulispèr; quàm delicatae, & ſubtiles debent eſſe partes ad ipſum conſtituendum, & ad vitalem actionem conſervandam neceſſariae. Haud facilè concipitur, quo pacto in tam anguſto ſpatiolo comprehendi poſsint cor, quod vitae fons eſt, múſculi ad motum neceſſarii, glandulae, ventriculus, & inteſtina, aliaque membra innumera, ſine quibus animal eſſe non poteſt. Praeterea, quum ſingula memorata membra ſint etiam corpora organica, aliis carére non poſſunt partibus ad ſuas actiones neceſſariis. Conſtabunt ergo ex fibris, membránulis, túnicis, venis, arteriis, nervis, & his ſimilibus canaliculis, quorum éxilitas imaginationis vires longè ſuperat. At his infinitae propèmodum minores eſſe debent partes fluidi, quod per canaliculos decurrit, nempè ſanguis, lympha, & ſpiritus animales. ¡Quanta in viliſsimo animalculo portenta, Divinaeque Omnipotentiae argumenta!

165 Nec tantum naturae opera admirabilem materiae ſubtilitatem manifeſtò demonſtrant, artis etiam opera celebratiſsìma idem evincunt, admirationeque nos complére jure merito debent. Cl. Derham, (s) P. Klaus, (t) & Sigaud de la Fond (u) referunt, quod Oſwaldus Nerlinger conformavit è grano píperis ſcyphum in quo inſerti erant mille ducenti caliculi eburnei, quorum ſinguli ſuſtentaculo

(r) Magiſt. Nat. & Art. Praefat.
(s) Thelogie Phyſique. Lib. 8. c. 4. not. 11.
(t) Phyſ. Gener. Part. 2. n. 127.
(u) Leçons de Phyſique. Tom. 1. pag. 64.

taculo inſtructi, & inaurato margine ornati erant, tanto adhuc relicto ſpatio, ut quatuor centum alii conſimiles potuerint imponi.

166 Atque haec pauca è multis quae adjici poſſent ad commonſtrandam ſummam continui diviſibilitatem, exilitatemque materiae à nobis propoſita, iis verbis concludimus, quibus ſuam de inſectis tractationem ordítur Plinius (x): *rerum*, ſcilicèt, *naturam nuſquam magis, quàm in minimis ſitam eſſe.* Agnoſcimus etiam, & cum Magno Auguſtino (y) profitemur: *Deum ita eſſe magnum in operibus magnis, ut minor non ſit in minimis.*

CAPUT IV.

De Corporum poroſitate.

167 PER *poros* corporum intelligimus, *intervalla, cavitates, atque foramina*, ſivè *viſibilia*, ſivè *inviſibilia*, *quae paſsim occurrunt in omnibus corporibus, ſive ea ſint fluida, ſive ſint mollia ſive dura.* Oriuntur autem pori ex coagmentatione minimorum corpuſculorum corpora viſibilia conſtituentium. Ea enim ob ſuas figuras vix unquam ſic jungi poſſunt, ut omninò congruant inter ſe, neque ullas cavitates, atque forámina relinquant ab aliqua materia ſubtili corpori extranea occupanda. Finge ex. gr. minima corpuſcula quae corpus aliquod componunt, ſphaerica eſſe, jam ſingulae tres ſphaerae tangent ſe in tribus punctis, atque relinquent in medio ſpatium triangulare, quapropter in corpore erunt innumeri ejuſmodi pori triangulares à materia aliqua ſubtiliſsima repleti.

168 Idem erit ſi corpuſcula minima componentia aliarum figurarum eſſe ſtatuantur, niſi quod poros etiam longè diverſarum figurarum ex eorum corpuſculorum coagmentatione ſuboriri neceſſe eſt. Pori autem ut plurimum ſunt adeò minimi, ut ſenſibus non percipiantur. Senſuum igitur judicio ſtandum non eſt, ut determinemus, quantum materiae ſolidae in quolibet corpore inveniatur. Fieri enim poteſt, ut duo corpora mole aequalia, ſub eorum ſuperficie eandem materiae quantitatem continére videantur, & tamen in altérutro ex his vix aliquid materiae inveniatur. His poſitis.

169 Dico: Corpora omnia ſive magna, ſive parva, dura aeque, ac liquida innumeris poris pertuſa ſunt. Probatur: admittenda eſt ſumma illorum corporum poróſitas, quam facta in unoquoque corpo-

(x) Hiſt. Nat. Lib. 11 cap. 2.
(y) Lib. 21. cont. Fauſt. cap. 5.

pore experimenta demonſtrant; ſed experimenta plurima oſtendunt corpora omnia innumeris poris eſſe pertuſa: ergo. Probatur minor: & ut à corporibus diaphanis incipiamus, de eorum ſumma poroſitate ſatis ſuperque conſtat ex eo, quod ipſa lucem tranſmittunt, quum tamen ſi corpora iſta innumeris poris non eſſent pertuſa, tranſitum lucis radiis forent denegatura. Quapropter aër, aqua, vitrum, cryſtallum, ádamas reliquique lapides pellucidi innumeris poris referti eſſe debent, nam pelluciditas intelligi non poteſt, niſi ad oppoſita ſuperficierum puncta radiis lucis pateat facilis tranſitus. Hinc evidens eſt, cryſtallum ex. gr. nihil ferè materiae omninò ſolidae continere.

170 Jam verò quoniam partes minimae omnium corporum adparent aliquomodò pellucidae ut microſcopio obſervatur; inde fit, ut corpora etiam opaca ſuis poris deſtituta non ſint, nam ſi partes minimae ex quibus ea coaleſcunt, ſunt poroſae, poroſa quoque ſint oportet, corpora ex illis partibus minimis compoſita. Jam de ſingulis corporibus dicamus.

171 Ligna quamtumvis compacta, & dura, poroſa eſſe arguit nutritionis ratio, quae fieri non poſset, niſi fibrae lignae eſſent perforatae, ut nempè, tranſitum ſucco è radicibus adſcendenti permittere poſsint. Teſtae quamvis coctae, & durae adeò ſunt poroſae, ut liquoris immiſsi particulas facilè bibant, & odorem ejus diutiſſimè ſervent. Adſunt etiam lapides craſsi, compactique, qui aquam tranſmittunt, & ex illis fiunt mortaria per quae aqua percolatur, ut lutulentis partibus purgetur. Effluvia magnetica tranſeunt per lignum, vitrum, & metalla: nam ſi ſuper lamina aliqua vitrea, lignea, aut metallica ſtatuatur ferrum, aut chálybis fragmenta exigua, magnes vero infra laminam quocumque modo moveatur, videbitis ferrum agitari ad motum magnetis.

172 Duriſsima etiam marmora á fluidis plurimis penetrantur, â ſpiritu vini, á ſpiritu terebinthinae, ut in Monumentis Academiae Regiae Pariſienſis teſtatur Clariſs. DuFay (z). Clariſs. Homberg (a) detexit ſalem expreſſum é mixturis calcis vivae, aceti diſtillati, ſalis petrae, ſalis marini, & ſulfuris communis penetrare ferrum non ſecùs, atque aqua papyrum permeat.

173 Clariſs. item Reaumurius modum oſtendit ova recentia conſervandi, hocque ſuggerit consilium, ut pori minimi, & innumeri in córtice ovi exiſtentes cruſta tali obducantur, quae ab aqua diſſolvi nequeat, conſiſtentiamque habeat, ut ne â particulis, quae ex ovo erúmpere nituntur, & evaporarent, ſolvatur. Huic uſui opportuna erit pinguedo vérvecum, cera ad liquiditatem calefacta, aut vernix communis aliquoties ſuperinducta. Certè Nolletus (b) ex per-

(z) Memoires de l' Academ. 1728. 1732.
[a] Hiſtoire de l' Academ. 1713.
(b) Leçons de Phyſique. Tom. 1.

pertum ſe ſcribit ova hoc modo ſex etiam menſium ſpatio conſervata fuiſſe, ne minimo quidem ingrato ſapore vitiata. Servit haec praxis longiori tempore mare navigantibus, & ad adſportandas etiam in noſtra regna aves peregrinas, quae vivae non ſine ſumma moleſtia per tot terrarum, & aequoris tractus tranſveherentur.

174 Deſcribam etiam vobis, ut magis adpareat corporum poroſitas atramentum quod *ſimpaticum* vulgò â Chymicis nuncupatur. Hoc autèm modo parari ſolet. Lithargyri uncia una ſumatur, quae cum aceti diſtillati uncis quinque vel ſex miſceatur, & per chartam de more percoletur. Hoc liquore, qui *acetum ſaturni*, ſive *impregnatio ſaturni* facta cum aceto diſtillato á Chymicis adpellatur, utendum eſt ad exarandos charactéres, quos non magis conſpicietis, quàm ſi aqua ſcripſéritis, verùm ſi adhibeatur liquor alius mox dicendo artificio comparandus, jam charactéres fiunt conſpicui. Capiatur itaque auripigmenti uncia una, quae cum calcis vivae uncis duabus miſceatur, mixturae immitatur aqua, habebitur liquor alter, quo imbuenda eſt charta aliqua charactéribus antea deſcriptis exarata, centum etiam interpoſitis chartarum foliis, ſtatim hujus liquoris particulae multa permeant chartae folia, & charactéres, qui antea oculos fugiébant praeclarè nigros legétis, atque mirabimini.

175 Magis autèm mirabimini ipſum quoque hydrargyrum per poros ligni tranſire: etenìm ſi fiat vaſculum cylindricum C B A (Fig. VII.) eique tubus vitreus immitatur trium circiter pedum, còchlea E in D inſtructus qui per aperturam in baſi vaſculi cochlea lignea munitam hydrargyro repletur, aperto foraminulo in D cóchlea E remota, ut aëris externi preſsio in hydrargyrum non intercipiatur, jocundo ſpectaculo mercurius per poros ligni in G F. erumpit; quod ſi pars G F unde hydrargyrum effluit microſcopio obſervetur, non minori jucunditate ſeſe expectanda praebent foraminula rotunda ordine diſpoſita, ut refert Thumigg in Inſtitutionibus Philoſophiae Wolffianae (c).

176 Fluidorum etiam poroſitas indè facilè colligitur, quod fluida quaedam ſe invicem imbibant. Repleatur vas ad tres pollices altitudinis oleo vitrioli, cui addatur tantundem aquae, indè claudatur, ne aliquid in eorumdem effervelcentia évaporet, fermentatione ſedatá, non ſex pollices altitudinis, ſed minores numero habebitis. Praeterea ſi intra vas quodlibet ſint duo pollices altitudinis arenae, & iis admiſceatis duos pollices altitudinis aquae, habebitis non quatuor, ſed duos tantum pollices materiae. Longus eſſem ſi phaenomena omnia, quae preſens argumentum exornare poſſent, hìc vellem deſcribere.

177 Tantum advertam, contingere interdùm, ut aliqua corpora tranſitum nonnullis effluviis praebeant, aliis dénegent: id quod contingere putandum eſt, tum ex peculari quadam pororum configuratione,

(c) Inſtit. Philoſoph. Exp. §. 247. & ſeq.

tione, tum ex effluviorum magnitudine, atque figura. Sic ſi oleum de cera extractum, ſulphuris quinta eſſentia ambo ſanè odoratiſſima, ampulla vitrea diligenter adſerventur, quanquam magnopere ampullam agitaveris, aut ad ignis praeſentiam calefacias, tamen nullum, vel tenuiſsimi odoris halitum praebent. Quod ſi odores vitrum non prevadunt, deſinamus mirari ſi minus ſubtiles aquae partes vitri poros non ſubeant, ut à ſapientiſsimis Academiae Florentinae viris, luculentiſsimo experimento comprobatum eſt.

178 Pororum igitur multiplex eſt neceſsitas, & uſus in natura. Primò in generationibus plantarum, dum calore, & humore plántulae ſemen ſubeunte illud evolvitur, ſimiliter in animalium productionibus, nempè, gallina ovo incubans non alia ratíone, quàm calore poros corticis ſubeunte, & penetrante pullum excludit. Secundo, in nutritionibus, ſiquidem per eos conveniens alimentum, & ſucci in partes ſingulas amandantur. Tertio, ut cetera omittam, fermentationes, nempè diverſas rarefactiones, motus magneticos alioſque effectus ad quos praeſtandos, explicandoſque minima haec interſtitia mirum quantùm conducunt, maximi ea uſus ſunt ad excernendos in animalibus noxios, & ſuperfluos humores, quod perſpiratione efficitur de qua in cap. ſeq. agemus. Atque hactenùs de poroſitate, quae eſt proprietas corporibus omnibus communis.

Argumenta ſolvuntur.

179 OPP. 1. Si corpora omnia innumeris poris pertuſa ſunt, jam abſoluta corporum pondera non cognoſcimus: ignota enim eſt materiae quantitas, ac proinde, & ignotum pondus quod materiae quantitati proportinale eſt; atqui id repugnare videtur: ergo. Conc. maj. neg. min.: nullum etenim inveniri poteſt corpus perfectè ſolidum, ut ex dictis fit manifeſtum, quod quidem ſi invenire licéret, jam innóteſceret quantitas materiae in ſingulis corporibus, illorumque proindè pondus abſolutum, conferendo ſcilicet datam aliquam materiae portionem, cum pari volumine diverſorum corporum.

180 Quamobrem, quum tali corpore perfectè ſolidum nuſquam inveniatur, ſuperfluis conjecturis indulgent otioſi Philoſophi, qui fictitiis hypotheſibus materiae quantitatem determinare conantur, imò totum hoc univerſum ex materiae quantitate valdè exigua conſtare, probabiliſsimum eſt. Sed *dices*: ſaltim aurum erit corpus perfectè ſolidum: ergo falſum eſt quod hactenùs diximus. Nego antec. aurum enim aquam nedum mercurium, cujus partes proculdubio ſubtiliores ſunt, per ſe tranſmittit, ut teſtatur Clariſs. Martini (d) nam globus aureus concavus aqua repletus, ac deincèps magna vi com

(d) Inſtit. Philoſoph. Rat. tom. 1. n. 59.

compreſſus exudavit undiquè aquam, innumeriſque guttulis exiguis, tanquam rorulentus undiquè ſtillavit, tametſi aurum ipſum interea nulla ſui parte rimas égerit. Praeterea aurum á tenuiſsimis aquae regiae particulis penetratur facillimè, quod fieri non poſſet niſi poros habeat.

181 Opp. 2. Si tanta ſit corporum poroſitas, in errorem nos perpetuò índucerent ſenſuum organa, falſiſque ſenſationibus nos perpetuo deciperet Deus O. M. ſed haec illuſio Divinae veracitati repugnat: ergo. Nego maj. plurimae enim ſenſuum fallaciae per ratiocinationem philoſophicam ad examen revocari, atque emendari poſſunt, nec ſenſibus témerè credendum eſt, ut diximus in Logica. *Non eſt judicium veritatis in ſenſibus*, ait S. Auguſtinus. Itaque Deus O. M. ad ſenſuum errorem nos minimè cogit, nam infinitae ejus Bonitati placuit eas tantùm hominibus concedere cognitiones, quae ad juſtas vitae hujus utilitates, & ad finem ultimum, vitam ſcilicet, aeternam perducere poſſunt.

CAPUT V.

De tranſpiratione corporum.

182 Corporis *effluvia* dicuntur corpuſcula quaedam ſubtiliſsima, quae ex corporis poris erumpunt, & quoquoverſus veluti in orbem diſperguntur. Motus autem quo corpus effluvia emittit, *Tranſpiratio* nuncupatur. Tranſpirare namque dicitur corpus quod ſubtiliſsimam ſubſtantiam exhálat. *Atmoſphaéra* corporis eſt ſpatium ab illius effluviis veluti in orbem circa ipſum corpus diffuſis occupatum; ut ſi corpus X. (Fig. VIII.) effluvia extra ſe diffundat, quae repleant ſpatium A B C D, ipſumque proinde corpus circumambiant, ſpatium éxtima ſuperficie A B C D comprehenſum, erit ipſius corporis atmoſphéra (nempè halituum, aut vaporis ſphaera). Omnia ergo corpora quae effluvia emittunt atmoſphaéra praédita ſunt. His conſtitutis.

183 Dico igitur: nullum propè videtur eſſe corpus mixtum in natura, quod vel continuò non tranſpiret, vel (quamquam non idem eſt) ex quo profluvia quaedam non ávolent. Dixi non idem eſſe tranſpirare, & profluvia emittere: quoniam primum ſolum convenit corporibus vita animali, aut vegetabili praéditis, alterum etiam vitae expertibus. Probatur obſervationibus, & experimentis. Sicuti enim nullum eſt corpus ſenſibile quod poris careat, quodque aliquid ſubtiliſsimae ſubſtantiae non complectatur; ita nullum quo-

que videtur eſſe ex cujus poris aliqua illius ſubſtantiae portio continuò non erumpat ſponte, vel ab ipſo auferatur impetu alterius corporis incurrentis. Sed hoc ipſum ſpeciatim de diverſis corporibus evincamus. Quoad animalia patet ex canum ſagacitate qui feram longiùs etiam abſentem ob effluvia per viam relicta conſequuntur, magis etiam patebit ex adducendis infra *Sanctorii*, & *Dodarti* obſervationibus. De plantis idem adfirmant Phyſici cum P. de Lanis, & Malpighi.

184 Profectò non alia redditur ratio, cur plantae dum aër vehementius calet, inclinentur, & flacceſcant, aëre verò refrigerato vigére, recrearique incipiant, quàm quod occulta haec expiratio ab aeſtu effecta, ingentem corpuſculorum copiam plantis eripiat; quo fit, ut exhauriantur, & laxentur fibrae, firmitatem ſuam amittant, defectuque corpuſculorum, ac ſpirituum, qui túbulos fibrarum ſuſtentant, gravitatis tandem viribus cédere cogantur, quod maximè in heliotropio eluceſcit. Ut nihil de odore, quem corpora maximè vegetabilia quaquaverſùm diffundunt vobis commémorem.

185 Quod adtinet ad complura mixta, ex. gr. vinum, ſpiritum vini, aliaque ejuſmodi, quae actuoſa abundant ſubſtantia, evidens eſt, ſi per notabile tempus libero aëri expoſita fuerint, multum talia mixta debilitari manifeſto indicio, multum actuoſae ſubſtantiae per avolationem ſubtiliſſimi vaporis depérditum fuiſſe. Pondus verò in aliquibus etiam ſenſibiliter minui, experimentis compluribus oſtendit laudatus P. de Lanis (e). De cámphora ita loquitur vir eximius Robertus Boyle (f). Quum in exacta bilance cámphoram libraſſem, paucarum horarum ſpatiò viſibilem ponderis ſui jacturam paſſa fuit corpuſculorum avolatione: memorat etiam inſignem evaporationem, quam obſervavit in pomis, nec non in corporibus firmiori tegumento obductis, ut ſunt ova, quae in dies manifeſtò leviora reddebantur, & in aliis corporibus quae diù in bilancibus, obſervato ponderis eorum decremento detinuerat.

186 Effluvia per exhalationem emanantia, ut plurimum eundem colorem, ſapórem, & odórem rétinent, quae corpora ipſa â quibus ávolant habent. Sic ut cetera omittam, fatetur P. de Lanis, quúm ſalem ex abſynthio pararet, manuque linguam tángeret, licet antea manus abſynthium nullómodo contrectaſſet, eundem tamen prorſùs ſaporem ſe percepiſſe, qui ipſius plantae eſſe ſolet, ex ſalis videlicet halitibus manui adhaereſentibus. Alius, qui ſingulos in dies pauxillum de ſpiritu vitrioli potioni ſuae admixtum ſumpſerat advertit, claves probè levigatas ad nitórem, quas ſecum geſtabat, ut nunquam â ſpiritu hoc contactas, nigredinem, ac rubiginem traxiſſe. Puella morbo icterico preſſa mali citrei colorem veſtibus, quibus induebatur, numiſque argenteis, quos deferebat ad uſúm, induxit. Ex

(e) Magiſt. Nat. & Art. tom. 2. Lib. 2. c. 1. exp. 129. n. 1.
(f) De atmoſphaera corpor. conſiſt.

187 Ex dictis infertur 1. *Nullum ferè eſſe corpus mixtum, quod ſua atmoſphaera non cingatur.* Illud enim omne corpus atmoſphaera praeditum eſt, quod effluvia emittit. Infertur 2. *nullum exiſtere corpus mixtum, cujus internae ſubtiliores particulae jugi motu non ſint adfectae, licet motus hujuſmodi ſit exiliſsimus, ſenſibuſque percipi haud poſſit.* Quum enim materia aetherea jugi in motu conſtituta, corpus etiam maximè compactum permeet, partes tenues evéllat, & exhalationem quandam excitet, perſpicuum videtur, ineſſe corporibus ſubtilium quarumdam partium inteſtinam agitationem, neque haec in ſolis illis minimis particulis, quae primum per corpus effluunt conquieſcit, verùm & aliae, impulſum recipiunt; materia quippe ſubtilis per poros ingreſſa, & agitata, particulas alias látera pororum efformantes continuò urget, atque impellit, quo fit, ut modò hanc, modo aliam particulam à reliquo corpore avellat, vinculoque abrupto ſecum ávehat.

188 Infertur 3. Cum Roberto Boyle (g) & de Lanis (h); *nullum eſſe compoſitum naturale*, cujus *omnes partes planè quieſcant.* Patet & ex dictis, & ex eo, quia quum nullum ſit corpus, quod ſua veluti ſponte tandem non corrumpatur; nullum certè horum eſt, cujus internae ſubtiliores partes jugiter non moveantur. Sed de tranſpiratione inſenſibili in corpore humano ex doctiſsimo Sanctorio (i) pauca dicamus.

189 Sanctorius perſpirationem inſenſibilem corporis humani primùm ad calculos revocavit, 30 annis ei obſervandae inſumptis, ex cujus obſervationibus, quaedam adnotare placuit. Perſpiratio inſenſibilis, magis aufert à corpore 24 horarum ſpatio, quàm omnes ſenſibiles evacuationes ſimul per 15 dies. Hic eſt aphoriſmus 4 Sect. 1. *Medicinae Staticae* Sanctorij. Homines valentes, per hyemem intra 24 horas, 50 uncias tranſpirant, item intra idem tempus ex aſſumpto 8 librarum cibo, perſpiratio 5 libras aufert. Aphor. 6. Quantitas perſpirationis inſenſibilis aliquam varietatem pátitur, pro varietate naturae, regionis, temporis, aetatis, morborum. Aphor. 7. Quodvis frigus, minimum quidem, quod noctu dormiendo pátimur, impedit perſpirationem. Aph. 50. Una ex frequentibus cauſis, quae tempore aeſtivo impedit perſpirationem, eſt crebra in lecto corporis agitatio. Aph. 51.

190 In aeſtate, ſi corpus jaceat detectum prohibetur perſpiratio, unde capitis gravitas, & corporis confractio. Aph. 113. Somnus plácidus adeò favet perſpirationi, ut 7 horis, 50 unciae cocti perſpirabilis in robuſtis ſaepè exhalent. Sect. 4. Aph. 1. Integrum Sanctorij volumen exſcriberem, ſi omnes utiliſsimas obſervationes explicáre vellem. Erunt fortaſſè viri planè hoſpites in Phyſica, qui confi-

(g) De abſolut. quiete in corporib. Sect. 6. & ſeq.
(h) Magiſt. Nat. & Art. Tom. 2. Lib. 3. cap. 1.
(i) Medicina Statica.

confidenter adſerant, parùm, aut nihil utilitatis in his rebus eſſe, ſed iterum vobis dico *nolite adduci ſermonibus imperitorum*. Eo autem unde digreſsi fuimus, revertamur.

191 Clariſs. Dodart (j) Academiae Regiae Pariſsinae Socius, & Regis Galliae medicus experimentis 33 annorum ſpatio confectis, ſtabilivit, majorem longe eſſe tranſpirationem in juventute, quàm in alia quavis aetate (k) Ex dictis manifeſtum eſt in corporibus noſtris velociſsimam mutationem contingere, atque huic perpetuae viciſsitudini obnoxias eſſe duriſsimas corporis noſtri partes; & quidem nullum eſt in corpore animali os tàm durum, tàm compactum, quod non nutriatur, ac proinde quod non mutetur, & partem ſui amittat, novamque recúperet.

192 ; Ecquis ergo non mirabitur Omnipotentis Dei manum, quae in corporis noſtri ſtructura, tot ſubtiliſſima diſpoſuit inſtrumenta ad nutritionem, & evaporationem neceſſaria! At ſingulos aetatis humanae gradus diverſoſque corporis noſtri ſtatus paulò adtentius contemplemur, magis enim haec utilitatis habent, quàm de adpetitu materiae, aliiſque nugis vulgaris philoſophiae acriter rixari. In puerili aetate partes ſunt tenellae, aqua abundant, infinitiſque canaliculis perforatae, quos quidem in oſsibus, membranis, cartilaginibus tendinibus, & in cute ipſa demonſtrant injectiones anatomicae. Hinc fit, ut vis, quae in corpore animali motus principium eſt, molliores partes faciliùs extendat. Progreſſu temporis robuſtiores fiunt partes, atque ſolidantur, idque tandiù fit, donec tandem extendendis ſolidis haud amplius ſatis ſint cordis vires.

193 Attamen facile adhuc flexibilis manet *cellularis textura* multiſque in locis pinguedinem, ſanguinemque admittit, hinc pinguiores fiunt adulti ad certum uſque tempus, nec tamen creſcunt. Provecta aetate textura cellularis fit craſior, rigeſcunt ſenum oſſa, vaſa excretoria comprimuntur, ſecretiones minuuntur, ſanguis exſiccatur, & in ſingulis corporis partibus terreſtrem veluti humorem deponit. Hinc partes omnes duriores obſervantur, hinc cruſtae oſſeae in oſsium ſuperficie, & maximè in vértebris deprehenduntur.

His

(j) Apud Ozanam. Recreat. Mathematiques. Tom. 3.

(k) De eodem *Dodarto* refert Ozanam citatus, factum hic non incongruè adſerendum: quod nempè initio Quadrageſimae *Dodart* 116 libras, & unciam 1. adpénderit, tum ſacri jejunii tempus exégerit leguminibus potiſsimùm victitans. Sabatho dein majoris Hebdomadae rursùs pondus ſui corporis exáminans reperit illud non excedere 107 lib. & 12 unc., hoc eſt 46 dierum ſpatio amiſiſſe ſe 8 lib. cum 5 unc. nempè $\frac{1}{14}$ partem ſuae ſubſtantiae. Reſumpto poſtea conſueto vivendi modo poſt dies 4, póndere 4 librar. auctus eſt. Undè patet, eum 8, vel 9. diebus priſtini ſui ponderis integritatem recepturum fuiſſe, atque adeò reparari facilè, id quod jejunio eſt diſsipatum.

His gradibus ad ſenectutem, mortemque ipſam pérgimus. Solvitur tandem fragilis haec corporis noſtri machina iterum reparanda, & ad meliorem (faxit Deus) aeternamque vitam revocanda. Atque hactenùs de tranſpiratione.

Argumenta ſolvuntur.

194 OPP. 1. Si omnia corpora mixta continuò tranſpirant, futúrum eſt, ut pondere, ac mole ſenſim decreſcant, ſed hoc experimentis quampluribus adverſatur: ergo. Secundo: per ipſos quoque corporis humani poros, neceſſaria quoque ad vitam fluida erúmperent, ſed hoc non eſt dicendum, nam tunc nunquam homo valetudinem haberet: ergo. Ad 1. nego maj. cum P. de Lanis, quia quum corpus effluvia emittit, amiſsio haec per alia ſimilia in aëre diſperſa compenſatur, quae ab alijs corporibus decerpta in hujus corporis poros invehuntur, praeſertim quum homogeneae particulae invicem facillimè conjungantur, quod Auctor citatus confirmat magnétis phaenomenis, de quo conſtat, in virtute roborari non obſtante continua effluviorum emanatione.

195 Ad 2. nego etiam maj.: quod enim per corporis humani poros neceſsaria ad vivendum fluida non erumpant, id repetendum eſt ex diverſa fluidorum, pororumque figura, cujus eam oportuit eſſe varietatem, ut in ſani corporis ſtatu neceſſariis fluidis exitum prohiberet. Itaque rurſùs ſemperque laudanda eſt Divina Bonitas, quae admirabilem corporis noſtri ſtructuram ita compoſuit, ut vivere poſsimus, & quantum ipſe Deus vellet, viveremus, ad immortalem vitam deinde tranſituri.

196 Opp. 2. de fide eſt omnes homines in propria carne reſurrecturos, ante Divini judicis Tribúnal ſiſtendos, ut boni donentur praemio, improbi autem ſupplicio mancipentur; ſed hoc componi nequit cum corporis humani tranſpiratione, nam ¿quomodo eae corporis particulae, quae per inſenſibilem tranſpirationem aſſiduè evaneſcunt in idem corpus iterùm coaleſcent? Ergo. Neg. min: quamvis enim corporis noſtri materia per inſenſibilem tranſpirationem avolaverit; quamvis etiam in belluae carnivorae, aut barbari hominis ſubſtantiam tranſiverit, Deus eandem diſcernet, & corpori cujus erit reſtituet. Particulae omnes quae ab ortu ad mortem uſque, corpus noſtrum per diverſas aetates conſtituerunt, nobiſcum non reſurgent, tum enim enormis magnitudinis monſtra excitaremur.

197 Deus eam nobis reſtituet, quam ipſe decrevit magnitudinem, de qua quidem magnitudine nihil fides docet, nihil autem à ratione alienum eſt, imò ratio ipſa demonſtrat, Deum Omnipotentem diſperſas materiae particulas, quae uniuſcujuſque homi-

nis ſubſtantiam per totum vitae decurſum componebant, colligere, & eligere poſſe, atque in eam quam velit magnitudinem revocare, & quod alicui deſuerit, ſupplebit ille, qui etiam de nihilo potuit quod voluit operari, ut ait S. Auguſtinus (l). Corporum reſurrectio ſolius divinae poteſtatis opus eſt, cujus cauſas, & rationem témerè quis inveſtigabit. Certa ergo fide tenendum omninò eſt, quod ad adventum Chriſti D., omnes homines reſúrgere habent cum corporibus ſuis, & reddituri ſunt de factis propriis rationem, & qui bona egérunt, ibunt in vitam áeternam, qui verò mala, in ignem aeternum. (m)

CAPUT VI.

De Rarefactione, & Condenſatione corporum.

198 Corpus *rarum* dicitur, *quod ſub magnis dimenſionibus parum continet materiae*: *denſum* verò, *quod multum habet materiae ſub parvis dimenſionibus*, ſic aqua medium implens valculum, igni admota ebulliens, *rara* dicitur, quia pro tanta quam habet tunc extenſione, re ipſa parum eſt materiae aqueae: contra cera antea caléfacta, poſtea frigeſcens, *denſa* eſt, quia ad minus ſpatium contrahitur. Unde *rarefactio* eſt *motus, quo corpus eadem manente materiae quantitate ad majus ſpatium extenditur.* Nam ſi aliquid ejuſdem materiae adjiciatur, ex. g. aqua, bullienti aquae, non *rarefactio*, ſed *aumentatio* erit. *Condenſatio* eſt *motus quo corpus ad minus ſpatium redigitur, quin aliquid de ejus materia dematur*, nam ſi de cera ex. gr. quidquam auferatur, non *condenſatio*, ſed *diminutio* erit.

199 Corpus *rarum*, & *tenſum* in eo conveniunt, quod ſub majori extenſione parum materiae contineant, differunt tamen in eo, quod *tenſum* ad minorem extenſionem exigit redúci; non verò *rarum*, preciſsè ſcilicet ob raritatis ſtatum. Similiter corpus *denſum*, & *compreſſum* in eo conveniunt, quod ſub parva extenſione multum habent materiae. *Compreſſum* verò majorem exigit extenſionem, non verò *denſum*, ratione nempè *denſitatis*. Compreſſum majorem exigit extenſionem: nam particulae illud componentes per cauſam extrinſecam ad minus ſpatium ſunt reductae, *denſum* verò ab aliqua cauſa intrinſecus ita conſtituitur, ut majorem extenſionem non éxigat, haec autem cauſa poteſt eſſe colligatio, novaque implexio, ac fixatio particularum corpus illud componentium, qua póſita, etiam nullo

(l) In Enchirid. cap. 20
(m) Ex Symbol. tribut. S. Athanaſio.

nullo repágulo extrinſecùs adhibito, priſtinam extenſionem non répetunt. His ita conſtitutis.

200 Dico: rarefactio corporum in eo ſita eſt, quod pori corporis dilatentur: condenſatio autem in eo, quod ejuſdem pori conſtringantur, ad quam dilatationem ingreſſus particularum, & corpuſculorum inſenſibilium, uti ad conſtrictionem expulſio earumdem conſéquitur. Prob.: corpus tum raréſcere dicitur, ſi non aucta materia ejus volumen creſcat, & majus ſpatium óccupet, denſari verò, ſi non imminuta materia volúmen decreſcat, & corpus ſpatio minori congruat [§. 198]; ſed evidens eſt augeri volumen corporis, quin creſcat materia illius, hoc ipſo quod pori dilatentur in eo; decréſcere autem volumen corporis, quin de materia quidpiam auferatur hoc ipſo quod pori coarctentur: ergo. Quod verò in ſenſu phyſico eſſe non poſsit rarefactio ſine ingreſſu corpuſculorum inſenſibilium, igneorum, aethereorum, aut aliorum patet, quia quum ex dicendis nullum detur vacuum ſenſibile, adeòque ſenſibile quodvis ſpatium plenum ſit materia aliqua ſubtiliſsima, cónſequens eſt, ut quando dilatantur pori, mole totius corporis ſenſibiliter aucta, haec materia utpotè ſubtiliſsima eos ſubeat, repleatque. Eodem proportionaliter modo de condenſatióne ratiocinandum eſt.

201 Confirm: Illa ſententia in rebus phyſicis praeferenda eſt ceteris, quae captu eſt facilis, nec myſteria humanum intellectum ferè ſuperantia invehit, & in qua facillimè redditur ratio phaenomenorum in motu rarefactionis, & condenſationis occurrentium [*Axiom. III. IV. & V. §§. 32. & 33.*]; ſed talis eſt noſtra ſententia: ergò. Min. tum ex hactenùs dictis, tum ex ſolutióne objectionum elucéſcet, & etiam inductione experimentorum, eorumdemque explicatione probatur. Explicatur enim cur aqua in glaciem concréta majus ſpatium occupet, quàm in ſtatu ſuo naturali. Academici Florentini ut id exactè examinarent, tubum vitreum elegérunt, altera extremitate clauſum, quem aqua ad medietatem implevérunt, tum nivi minutim contritae immerſerunt, donec aqua in glaciem verteretur, quo fiebat, ut aqua dilatata adſúrgeret in tubo, & majus in illo ſpatium, quàm quum fluida eſſet occuparet.

202 Praeterea exactiſsima bilance examinarunt aquae pondus ante glaciationem; & ejuſdem jam glaciatae, & repererunt; plus ponderaſſe non glaciatam, quàm poſt glaciationem. Horum autem ratio eſt, quia quum aquae particulae ex una parte invicem congelatione adhaereant, mutuoque ſtrictiùs complectantur, innumeros, eoſque ſatis notabiles poros ex alia parte relinquunt, qui materia praecípuè aërea ſunt repleti, quae quum per poros ſtrictiores aquae quae glaciatur exire nequeat, dilatatur; quo fit, ut glacies quae quoddam adgregatum eſt ex aqua coagulata, & ex aëre ſic dilatato in illis búllulis incluſo extenſior evadat, quàm erat ipſa aqua ante glaciationem.

203 Dùm enim dilatatur aër, nec erumpit, totam aquae molem in qua continetur, augéri neceſſe eſt, & conſequenter ſub majori mole conſtituta, eandemque aquae materiam cóntinens, ſed plurimis praeſertim igneis particulis deſtitutam, levior evadit. Exiſtimo tamen, aquam ſi à búllulis ſeparata poſſet exiſtere ſub eodem volumine, poſt glaciationem reddendam fore graviorem; patet enim grándinem, in qua nullae adparent búllulae, eſſe graviorem aqua pluviali, in hac ſiquidem mérgitur, quum è contrario glacies vulgaris, & búllulis conſpicuis plena eidem aquae ſupérnatet, fit enim ex aqua tantillum condenſata, & ex aëre plurimum dilatato, quoddam adgregatum leviùs aqua antè glaciationem. Omitto plura alia, quae ex his nullo admodùm negotio exponuntur. Momenta nùnc à diverſis phaenómenis petíta paucis diſcutiamus.

Argumenta ſolvuntur.

204 OPP. 1. in noſtra ſententia non poteſt reddi congrua ratio phaenomenorum, quae obſervantur in vaſe, quod ex cupro conflatur formam, piri, vel pomi réferens, pro cáudiculo habens tubum exiguo forámine terminatum, quod vas *Aeolípila* nuncupatur. Haec ſpiritu vini ad certam quantitatem impleta, ignique ſuperimpoſita, fontem ex ſpiritu vini ſalientem exhibebit, cui ſi candélam, admoveas liquor proſiliens inflammábitur (Fig. IX.). Similiter, ſi ad dimidium aqua repleatur, & carbonibus admoveatur, vapórem per canaliculum magna vehementia, & ſónitu ejiciet (Fig. X.): imò vapor aquam in Aeolípila contentam ad altitudinem 20 pedum propellet. His autèm conſtitutis ita argumentum efformatur.

205 Si rarefactio habetur per dilatationem pororum, tunc quando in aeolipilà rareſcit aqua, vel ſpiritus vini, tantundem etiam rarefiat neceſſe eſt ipſum vaſculum, quum propiùs ſit igni, quàm liquor in eo contentus; ſed hoc adverſatur experientiae: ergo. Neque aptiùs complura alia explicantur, ut quod globus vitreus (Fig. XI.) gutta aquae, vel ſpiritu vini plenus, & undique clauſus, igni aproximatus cum fragóre diſsiliat; ſimiliter caſtaneae non inciſae prunis immiſſae ſonitu rumpantur, praeſertim quum dici non poſsit, quod aër externus, qui rarefácere aquam déberet, vitrei globuli poros permeet. Sed haec argumenta citra difficultatem explanari poſſunt. Equidèm aeolípila calore nonnihil dilatari, & rarefieri quoque ádſero, at quum ſolidior ſit, magiſque compacta materia conſtet, habet partes magis cohaerentes, ſibique invicèm infixas. unde ut pori ejus tantoperè, ac liquor contentus rarefierent, major vis caloris requiritur, quam ſit illa quae ad poros aquae, vel ſpiritus vini, corporum nempè liquidorum, ideoque minus ſibi cohaerentium dilatandos ſufficit.

206 Nec

206 Nec minus alia explicari queunt. Certè diſfractio globi vitrei ab aquae rarefactione, ſeu vapore oritur, Caſtanae in ignem injectae diſruptio ſimiliter ab humidis particulis intra córticem incluſis calore rarefactis, & exitum quaerentibus efficitur. Neque miremini vim á nobis tantam tribui vapori, quum conſtet vaporem rarefactum májori pollére vi, quam pulverem pyrium qui ſimili globulo vitreo, & ejuſdem ponderis, cujus eſt gutta aquae incluſus globum quidem diffringit, ſed fragóre longè minori; quumque inſuper ex Nollero (n) innotuerit aquam in vaporem converſam 14000 vicibus majus volumen formare.

207 Opp. 2. in condenſatione excluditur materia ſubtilis: ergo tunc non intromittitur aliqua ſubtilis materia. Nego conſeq.: quum enim materia ſubtilis quae introducitur, partes corporis invicèm ſtrictiùs conjungat, ac nectat, in cauſa eſt, ut pori conſtringantur: & conſequenter alia materia ſubtilis, quae in ipſis continebatur, foras erumpat, quae autèm excluditur plus eſt, quàm quae de novo adjicitur, ideòque corpus denſum minus ſpatium occupat, quàm antè condenſationem occupabat. Alia argumenta quae Scholaſtici movére ſolent, diſtinguendo duplicem ſignificatum raritatis, & denſitatis: alterum quo *metaphyſicè*, & inſenſibiliter, alterum quo *phyſicè*, & ſenſibiliter corporum gemina haec mutatio uſurpatur faciſlimè diluuntur.

208 Opp. tandem: quum ſcintilla ignis in acervum pulveris pyrij delapſa eum accendit, & rarefacit, motus ille aut rarefactio, nec à pororum dilatatione, nec á materia ſubtili proficiſci poteſt. ¿Quid eſt enim quod eam impellat materiam, aut tanta vi agitet, ut vel ſolo contactu tantam pulveri pyrio agitationem impertiatur? ¿Unde illius vis ut arces ipſas diſjiciat, ut in cuniculis videmus? Reſpondeo, eum effectum pororum dilatationi, & vi elaſticae accenſi pulveris potiſsimùm eſſe referendum, etenim accenſus pulvis qui majorem locum poſtulat, omni ex parte parietibus innixus, qua parte minus obſiſtitur, ea erumpit: dilatatio ſuccelsiva pulveris, vim percuſsionis auget. Vis etiam pulveris qua globum è tormento bellico propellit, particulis etiam igneis, adjuncta aëris, & nitri elaſticitate tribuenda eſt, hi enim tot elatéres in omnem partem ſumma vi nituntur, quumque minor ſit reſiſtentia globi, quàm ex parte poſteriori tormenti bellici, idcircò etiam globum aliquot librarum ad notabilem diſtantiam éjicit. Atque tantorum effectuum in pulvere princeps cauſa eſt ſal nitri ob ſuam elaſticitatem, unde ut ait Kircherus, ſi tormentum pulvere, ex ſolo ſulphure, & carbonibus citra nitrum confecto impleatur, pulviſque accendatur, is non ejiciet globum ex tormento, deficiente nempè elaterio.

(n) Leçons de Phyſique. Tom. 4. Lect. 12. Sect. 2. Exp. 7.

DISSERTATIO IV.

Aliae corporum proprietates breviter exponuntur, & principaliora phaenomena quamclariſsimè explicantur.

CAPUT I.

De Fermentatione corporum.

209 NIhil aliud videtur eſſe *fermentatio*, quàm motus inteſtinus mixti, quo ſubtiliores partes illius, magiſque actuoſae texturam laxant, craſsiores particulas attenuant, & exágitant ita, ut in toto mixto effervefcentia quaedam, & ebullitio obſervetur. A duobus principiis répeti optimè poteſt fermentationis explicatio: à ſalibus nempè acidis, & alkalicis: quum enim acidi ſalis particulae ob ſuam rigiditatem non niſi cum violentia in poros ſalis alkalici, & materias alkalicas ſe intrudant, magnam partem impellente materia aetherea, igneaſque, & aëreas particulas in poris latentes comprimant, violentis his concuſsionibus, & accedente, tum ignis, tum aëris elaterio, fit, ut meatus, in quos rapidè irruerunt effringantur, aëris rarefacti, igniſque adminiculo impellantur, & in omnem partem diſjiciantur particulae alkalicae, quam disjectionem partium diverſarum ſequitur illa intumeſcentia in fermentationibus obſervata, quae ſi bullas vaporum inſtar efformet, *ebullitio*, ſi cum calore ſenſibili conjungatur, *effervefcentia* dicitur.

210 In univerſum dici poteſt: motum illum inteſtinum fermentationis, excitari à ſpirituoſis particulis, quae intra craſsiores, & ſolidiores contentae, & compreſsae, illis disjectis, & conciſsis, aperto velut cárcere erumpunt, ſeſe liberiùs explicant, ſuoque motu alias partes ágitant, variè permiſcent, ac perturbant. Sed ex P. Reg-

Regnault (o) adnotare placet fermentationem pulveris fulminantis.

211 Pulvis fulminans eſt mixtura compoſita ex tribus partibus nitri, duabus ſalis tártari, & una ſulphuris, ſeparatim in pulverem redactis, & commixtis. Haec in cochleari ferreo candelae ſive prunis admóta, & ad certum gradum calefacta, repentè cum horribili detonatione, diſsipatur, & interdùm cochlear diſrumpit. Actio nempè igneorum corpuſculorum ſe inſinuantium defert ſpícula nitri in ſalem tartari, & dilatatio aëris interni violentam illam agitationem efficit, ex qua detonatio oritur. Diſrupti cochlearis cauſam reddit P. Regnault, quod vis pulveris non modo in omnem partem feratur, ſed illa inſupèr in cochleare impellatur ab aëre ſuperiore reſiſtente, tantò potentius, quantò majori celeritate, & vehementia pulvis diſsipatus aërem ímpetit, àc commovet. Ex quibus phaenomena fermentationis explicantur.

212 Primò: ſi ſpiritus nitri adfundatur mercurio ſtannovè, efferveſcentia, & ebullitio benè calida ſequetur; acidae quippe ſpiritus nitri particulae aëris interni elaterio adjutae, rapidè irruunt in particulas alkalicas mercurij, aut ſtanni; hinc agitationem communicant in omnem partem, unde efferveſcentia, ebullitio, calor ſenſibilis. Secundò: ſi miſceatur oleum tártari cum ſpiritu nitri in quo antea ſint ſoluta ramenta ferri, fermentatio ignem concipiet; nam acidae particulae, alkalicis communicant motum & agitationem omnem in partem, qui motus major eſt eo, qui à ſimplici calore producitur, hic autèm motus in omnem partem producitur, à ſpiritu nitri, qui in ramenta ferri offendit plurima obſtacula, quae ab eo vinci debent. Aliae explicationes phaenomenorum videri poſſunt in Lexic. Phyſices, Gallicè edito à P. Paulian (p)

213 Tertio: fermentatio calcis vivae dum aqua adfunditur hac de cauſa exóritur: in calcis confectione, calor fibras petrae rumpit, poros ampliat, novoſque éfficit, interſtitia haec, & pori materia ſubtili, igneisque corpuſculis replentur, dum deindè refrigerare íncipit, aër exterior in multos meatus pénetrat, & per alium, atque alium ſuccedentem condenſatur; itaque ſi aqua adfundatur, illa calcem ſicciſsimam violentè pervadit, cujus agitatione igneae particulae, & ſal mineralis in poris latens, ac poſt calcinationem relictus, ſolvuntur, cárcereque liberantur, unde igniculis majori vi agentibus, ácidis etiam ſalium particulis, in alkali poros ſe ingerentibus, partes calcis cédere coactae ſeparantur, disjiciuntur; hinc efferveſcentia, & calor ſenſibilis. De hac materia inter alios videri poſſunt Willis (q), Boerhaave (r), Franciſcus Bayle (s), & P. de Lanis (t).

214

(o) Entret. Phyſiq 2. Entret. ſur les fermentations Chymiques.
(p) Dictionnaire de Phyſique, Tom. 2 verb. Fermentat.
(q) De Fermentat. (r) Elem. Chem. tom. 2. p. 166.
(s) Inſtitut. Phyſic. tom. 1. p. 455.
(t) Magiſt. Nat. & Art. tom. 3. p. 50.

214 Hinc etiam quarto explicari poteſt phaenómenon *pulveris ardentis*, qui etiam dicitur *pulvis Pyrobola*. Ponatur in diſco terreo pulvis aluminis, cum tertia parte ſui ponderis mellis, vel farinae, vel ſacchari, & poſito diſco ſuper carbones, diù moveantur hi pulveres, donec probe exſiccentur, & fuſci fiant. Tunc contundantur in mortario, & iterum exſiccentur, & hoc donec partes pulveris non amplius uniantur, ſed maneant ſejunctae Tunc ponatur hic pulvis in parvo matracio (u) longi colli, quod ſepeliatur uſque ad collum in arena, leniter charta obturato matracio, exponatur vas igni per gradus aucto, uſque dum inferior pars colli rubeat, nec amplius prodeat fumus: extincto igne ponatur pulvis in phiala probè clauſa ne aëri expoſita ſit, & ad uſus ſervetur.

215. Proprietas hujus pulveris eſt, ut vel minima ejus portio aëri expoſita incendatur ſponte abſque ſtrepitu. Tractu temporis tamèn hanc vim amittit, & quum non citò incenditur ſaepè eam ore humectando, incenditur. Ratio horum redditur. Quum igni exponitur ut torreſiat; tunc intimè pervaditur ab igne, acquiritque vim detinendi ignem, ut alkali. Statim ac aëri exponitur, ejus humiditatem trahit, atque ita ignis latens compreſſus acquirit vim ſe expandendi, & ſenſibilis redditur, ut calx aqua humectata; hinc tractu temporis vim hanc amittit, quia avolat ignis, & ſi nimiùm humidum in aëre non fuerit, ore humectata incenditur.

216 Preatermittere tamèn non poſſum hac de re diſſerens vegetationes chymicas. Has inter celebratiſsimae ſunt *arbor Martis*, & *arbor Dianae*, ſivè *Philoſophica*. Primam exponit Lemery filius in Monumentis Academiae Regiae Pariſienſis (x). In vaſe vitreo (Fig. XIII.) in quo ſit ſcobs ferri pone ſuper hanc ſpiritum nitri, ingens fiet effervelcentia, & ebullitio. Spiritus tingetur colore intenſè rubro ob ferrum ſolutum, & plures orientur fumi rubri. Sedata effervelcentia, qua partes ferri adtolluntur ad ſuperiora, projice in liquorem oleum tartari *per deliquium*, orietur mediocris effervelcentia, qua liquor plurimum inflabitur, paulo poſt ad ejus latera, & labrum innumeri orientur rami, & arbuſta, quae abſque ulla viſibili effervelcentia ſuperabunt liquorem, & labrum, atque externè decident, ut exhibetur in figura. In alia vegetatione loco ſpiritus nitri adhibuit Lemery ſpiritum productum à vapore rubro, quem emittit ſpiritus nitri in effervelcentia, & hoc uſus eſt in alio experimento ad ſolvendum ferrum, & vegetatio magis diſtincta

(u) Matracium eſt ampúlla vitrea longo, & recto collo inſtructa. Aliud eſt matracium ad adtenuandos lentè igne liquores. Componitur ex phiala vitrea A (Fig. XII.) colli longi, cum alia phiala parva B lutata cum prima: liquor adſcendit in B, iterum reddit in A &c. atque per hunc circuitum adtenuatur, & faeces deponit in fundo phialae A.

(x) Memoires de l' Academ. Royal. A. 1706, & 1707.

ta orta eſt, quia vapor ruber imbibitur ſulphure ferri, quod citiùs, & in partes minores ferrum dividit.

217 Ut haec phaenómena exponantur, obſervandum eſt, ſpiritum nitri dividere ferrum in partes minimas, & cum iis conſociari, quae partes eò minores ſunt, quò magis ſpiritus ſulphure ferri abundat. Sulphur autem metalla dividere poſſe incompertò eſt, accedat modò oleum tartari, quod eſt alkali terreum; partes accidi nitroſi non adeò cohaerent cum iis ferri, ut non poſsint cum ſuis àcuminibus ingredi cavitates alkali, hinc oritur effervefcentia, quam oſtendunt ampullae aëris adſidue à liquore erumpentes, quum tamen partes acidae cum ferro unitae ſint, ideò non maxima vi irruere poſſunt in alkali, ideoque effervefcentia non eſt ſenſibilis, ut ea quae oritur, ſi in ſimplici ſpiritu nitri ponatur oleum tartari *per deliquium*; in noſtro verò experimento acidae nitri particulae pro parte ingrediuntur álkali, pro parte cohaerent cum ferri particulis.

218 Ferri verò particulae preſſae ab ácido, & álkali magis dividuntur, & ſulphur ferri adtenuatur, & magis volátile redditur, ita ut hoc ſecum deferat, & ſurſum adtollat maximo impetu verſùs ſuperficiem vaſis particulas ferri unítas cum ſalinis, quae quàm primùm expeditae ſunt à liquore, determinata ratione cohaerent, & áridae factae, figuram referunt arbuſtorum.

219 *Arbor Dianae* facilè & expeditè producitur methodo tradita ab Hombergio in Monumentis Academiae Regiae Pariſienſis (y). Sume drachmas quatuor ſcobis argenteae (z), & amalgáma (a) fiat abſque igne, cum drachmis duobus mercurii. Solve amalgama in quatuor unciis aquae fortis, & projice ſolutionem in vaſe cum 18 uncis aquae communis, indè ágita aquam, eamque in phiala benè obturata repóne. Quoties ea uti volueris ad arborem producendam, ſume unciam hujus aquae, & repone in alia phiala, in hanc pone amalgama commune auri, aut argenti ad magnitudinem piſi, quod ſit ſemifluidum, ſeu in conſiſtentia bútyri, poſt duo, aut tria minuta ex ſubſidente ad fundum vaſis amalgámate prodire incipient fila, quae ramos emittent laterales, & paulatim creſcent, & formabuntur in parva arbuſta argentea, ut depingitur in Figura XIV, & hoc intra horae quadrantem, & amalgáma, cui inhaerent induréſcet, & album fiet. En brevi confecta arbor Dianae, quam prius longa perficiebatur operatione.

220 Ut haec vegatio exponatur, notandum eſt, aquam nulli ampliùs vegetationi eſſe poſſe idoneam, & piſúm amalgámae non minui in pondere poſt operationem. His poſitis; certum eſt argentum

(y) Memories de l' Academ. A. 1692.

(z) Drachma eſt octava pars unciae.

(a) Amalgamatio fit quum aliquod metallum cum alio, vel cum minerali intimè unitur.

tum cum mercurio, & nitro in aqua ſolutum eſſe cauſam vegetationis. Quum ſolutio dilúta fuerit ab aqua partes nitri non amplius maxima vi conſociatae ſunt cum argenteis, ideòque ponendo in aqua novum amalgama ad hoc feruntur, & relinquunt ſuper amalgama partes argenti, & mercurii, vel rectiùs circa ipſum ramos formant partes nitri cum mercurialibus, & argenteis. Id comprobatur ex diverſitate arbuſtorum: nam ſi argentum, & mercurius pura fuerint, arbores pulcherrimae oriuntur.

221 Si ſolutio ſit nimis dilúta lentius producentur arbores, ſed rami magis erunt conſpicui. Si ſolutio ſit fortior, tunc denſiores, minuſque perfectè orientur arbores. Si amalgáma poſitum ad magnitudinem piſi, fuerit durum, reſolvetur à ſolutione & arbor orietur ut in Fig. XV. Etiam ſit vegetatio ope aquae pluviae, quae in ſententia noſtra optimè explicari poteſt. Tempore pluvio, & tonitruoſo cóllige determinatam quantitatem aquae defluentis à tecto. Hanc ſerva: poſt plures dies deponet materiam virideſcentem ad altitudinem duarum linearum, qúae tempore calido, vel expoſita propè camínum, inflabitur, ampullas producet, inde filamenta, & ramos virides, quorum nonnulli uſque ad aquae ſuperficiem adſcendent, ceſſante calore iterum deponentur ad fundum, redeunte calore iterum germinabunt.

222 Singuli rami habebunt in extremitatibus ampullas aëris veluti eſſet fructus. Vegetatio haec niſi fortè velis (quod per me licet), veriſsima ſemina ſimul cum aqua in terram decídere; facilè exponitur ope effervescentiae; materia enim primò inflatur, & ob effervescentiam excluditur aër, qui viſibilis eſt, & hic elevat, & diſtribuit, materiam in ramos, & arbuſta, quae ob venuſtum colorem viridem mirè imittantur naturalem plantarum vegetationem. Haec curioſsiora ſunt. Plura alia apud Cl. Auctores à me ſaepius laudatos comperietis.

CAPUT II.

De Tempore.

223 PErturbatum hìc á nobis fortaſsè rerum ordinem ſuſpicari quis poſſet, quòd inter corporum proprietates, temporis quoque ac loci naturam enumeremus, verùm quum concipi non poſsit corporum motus, niſi temporis etiam, locique natura adcurate cognita fuerit, iccircò quum plurima de Motu, qui univerſalis corporum adfectio cenſeri poteſt inferiùs dicturi ſimus, rem inſtituto noſtro ſa-

ſatis adcomodam facturi videmur, ſi antequàm motus naturam, leges, & proprietates omnes explicemus, illa de tempore ac loco (Scholarum ſubtilitatibus rejectis) breviſsimè complectamur ex quibus pro ceteris oportuniùs explicandis lux quaedam adfulgeat.

224 Tempus itaque, ut ab illo exordiamur, facillimè quidem concipitur, ſed á nobis explicari, vel definiri vix poteſt. „ Quid „ enim, (*ait Magnus Auguſtinus*) (b) Quid enim familiarius, „ & notiùs in loquendo commemoramus, quàm tempus; & intel- „ ligimus quidèm cùm id loquimur, intelligimus etiam cùm aliquo „ loquente id audimus? Quid eſt ergo tempus? Si nemo ex me quae- „ rat ſcio; ſi querenti explicare velim, neſcio: fidenter enim dico „ ſcire me, quod ſi nihil praeteriret, non eſſet praeteritum tem- „ pus; & ſi nihil eſſet, non eſſet praeſens tempus. „ Ariſtoteles autèm tempus definirè volens, ait. illud eſſe *numerum motus ſecundum prius, & poſterius* (c). Quae quidem definitio à Recentoribus reprehendi meritò ſolet, etenim veroſimiliùs dici poteſt, quod motus ipſe ſit numerus, & menſura temporis; quum certè nos, temporis durationem aliquo motu, ut horologii, vel ſolis numerare, vel menſurare conſuevérimus.

225 Res etiam non modò quum moventur, ſed etiam dum quieſcunt, tempori ſubjiciuntur, atque aliquo tempore continentur, ideoque tempus dici deberet aequaliter numerus, & menſura motus, & quietis, & quemadmodùm tempus dicitur ab Ariſtotele *numerus cujuſcumque motus*, ita quoque dici deberet *numerus cujuſcumque quietis*. Quid quòd numerus, ſive menſura rerum non eſt res ipſa numerata, aut menſurata, quemadmodum digiti per quos dies numerantur non ſunt dies ipſi, nec ulna qua menſuratur pannus eſt ipſe pannus, ut alia plura omittam, quae videri poſſunt in Philoſophia Sceptica Hiſpáno idiomate conſcripta á Doctore Martinez (d). Unde meritò reprehenditur, Ariſtotelica temporis definitio tanquam vitioſa, vel obſcura, vel potius falſa.

226 Clariùs itaque deſcribi poterit tempus: *ſucceſsiva rerum mutabilium duratio*, ex qua definitione intelligitur inſigne diſcrimen inter aeternitatem, & tempus: nam in aeternitate partes aliquae diſtingui non poſſunt, nam omnes temporum differentias admirabili modo complectitur, unde ſatis adcommodè ab omnibus Theologis cum Boethio definiri ſolet: *Interminabilis vitae tota ſimul, & perfecta poſſeſsio.* Nos quidem vitam hanc noſtram mortalem totam ſimul haud poſsidémus: nam quae praeteriit poſſeſſa quidem à nobis fuit, & quae futura ſuperſt, poſsidebitur, ſolumque labile illud inſtans, quod nobis praeſens eſt, á nobis poſsidetur, & quemadmodùm ſphaéra ſuper aliquod planum revoluta, ſemper illud

(b) Confeſs. Lib. 11. n. 17. al. cap. 14.
(c) Phyſ. 5. cap. 16 text. 7.
(d) Dialogo 6. pag. 126. & 127.

in puncto contingit; ſic ferè brevis vita noſtra, per plura veluti inſtantia temporis, quibus exiſtit, celerrimè tranſigitur, nam ut eleganter canit Ovidius (e).

........Velut unda impellitur unda
Urgeturque eadem veniens, urgetque priorem,
Tempora ſic fugiunt pariter, pariterque ſequuntur.

227 Deo autèm immortali tota ejuſdem interminabilis vita, ita praeſens eſt, ut ejuſdem nihil praeterierit, nihilque unquàm praeteritum ſit. Aevum quod inter aeternitatem, ac tempus ipſum concipitur, egregiè deſcribitur: *duratio entis creati permanentis, & à Deo dependentis, ſuaptè natura incorruptibilis.* Talis eſt duratio Angeli, & animae rationalis.

CAPUT III.

Oſtenditur quid ſit corporum locus.

228 Ariſtoteles 4. Phyſ. *locus eſt* (inquit) *corporis ambientis terminus immobilis primus*, id eſt ſuperficies prima & interior corporis aliud corpus continentis. Haec ſuperficies interior, vocátur cóncava, exterior verò convexa. En exemplum: Globus terraqueus undíque ab aëre circunſcribitur: ubi tria conſideranda ſunt, & aër ipſe & ejuſdem cóncava ſuperficies, & globi terraquei ſuperficies convexa, quae ſuperficiei concavae aëris contigua eſt: ait itaque Ariſtoteles: Telluris locum non eſſe aërem illam ambientem, neque telluris convexam ſuperficiem, ſed cóncavam illam aëris ſuperficiem; tellurem ambientem. Ariſtotelis ſententiam, Carteſius amplexatus eſt. Expreſsè namque & ipſe docet (f), externum locum corporis ſumi poſſe pro ſuperficie, quae proximè ambit locatum.

229 Ambientem hanc ſuperficiem vocat locum externum, ut ipſum diſcernat ab interno, ſcilicet à ſpatio, quod ejus ſententia, non re, ſed ſola cogitatione à locati corporis ſubſtantia diſtinguitur. *Re vera enim*, ait Carteſius (g) *extenſio in longum latum, & profundum, quae ſpatium conſtituit, eadem planè eſt cum illa, quae conſtitui*

(e) Metamorph. XV. ℣. 181.
(f) Part. 2. Princip. num. 15.
(g) Loc. cit. num. 10.

rituit corpus. Contrà vero Demócrito, & Epicúro adſtipulatus olim fuit S. Auguſtinus (h) *Locus enim,* ait Sanctus Doctor, *in ſpatio eſt, quod longitudine, & latitudine, & altitudine corporis occupatur.* Non ſecùs de loco ſentiunt Gaſſendus (i), Newtonus (j), Keil, (k) iique demùm omnes Recentiores, quibus nihil magis cordi eſt, quàm in nullius verba jurare. Nonnullis itaque poſitis, quid de loci natura ſentiendum putem, brevitèr dicam. Nihil enim hac in re determinari legitimè poteſt, niſi primò quod certum eſt, ab incerto diſcernatur.

230 Certum in primis puto: *nullum re ipſa eſſe corpus, quod aliquo in loco non exiſtat.* An verò Divinitus poſsit fieri, ut corpus aliquod núllibi exiſtat, vulgares Philoſophi, qui *poſsibilium* philoſophia maximè delectantur, ad trútinam révocent. Pro re comperta itidem habeo, *locum non eſſe in loco,* atque adeò, *locum non eſſe ex illis unum, quae in loco exiſtunt.* Si namque ita eſſet, eadem ratione & *locus loci,* atque ita deinceps in infinitum eſſet in loco. In comperto etiam eſt: *nullum eorum haberi poſſe pro loco corporum, quod localiter movetur.* Id enim duntaxat moveri poteſt localiter, quod in loco exiſtit. Arbitror poſtremò: *in eo ſtatuendum eſſe locum corporum in quo ita ſingula ipſa corpora exiſtunt, ut unam illius partem repleant, eorum extenſioni omninò aequalem, moveantur in ipſo prorsùs immobili, ab eoque primo & per ſe mutuò ſeſe excludant, adeò nempè, ut in eodem ſimul plura componi naturae viribus nequaquam poſsint.* Omnes namque fatentur, corpora replére locum, quem ſingula occupant, ipſum aequare, atque ob id eſſe *impenetrabilia,* quòd eorum quodlibet ab eo loco, in quo eſt, aliud excludat. Nomine *ſpatii* non aliud intelligitur, niſi *negativa, penitùsque immobilis ſecundum trinam dimenſionem extenſio, in qua exiſtentia corpora modo poſita ſint, quamque ſi in nihilum redigerentur, ipſa relinquerent.* Negativa haec extenſio dicitur à S. Auguſtino *ſpatioſum nihil,* ab aliis *intervallum.* His poſitis.

231 Dico 1. admittendum re ipſa eſt ſpatium, ſi illud eſſe poſſibile evincatur. Probatur: nam quum ſpatium non ſit aliquod *reale poſitivum,* ſed *purum nihil,* nequit eſſe terminus actionis productivae: ergo, ſi non exiſtit, neque profectò poteſt eſſe poſsibile: qùum quod non eſt re ipſa & eſt poſsibile, à Deo ſaltem poſsit produci. Quamobrem vel poſsibile non eſt ſpatium, vel ſi eſt poſſibile, illud rè ipſa exiſtere, neceſſe eſt ipſi dicamus.

232 Dico 2.: poſsibile eſt ſpatium, in quo nullum planè corpus exiſtat. Prob.: potuit Deus antequam Mundi machinam cónderet, creare duo tantum ſphaerica corpora, eaque ita collocare

 uti

(h) Lib. 83. Quaeſt. quaeſt. 20, & lib. 4. ſup. Geneſ. n. 34.
(i) Sect. 1. Phyſ. Lib. 2. cap. 6.
(j) Princip. Schol. ad Def. 8.
(k) Introduct. ad ver. Philoſoph. Lect. 2. & 6.

ut ſeſe mutuò tángerent. In hoc nulla adparet, vel minima repugnantia. Itaque ſint duo hujuſcemodi corpora A B (Fig. XVI.) quae ſe tangant in puncto C. Quoniam ergo res eſt certiſsima, duarum ſpherarum contactum in uno duntaxat puncto poſſe fieri, apertum manet, fore, ut duo corpora A B, non niſi in puncto C. ſeſe mutuò tangant, ac proinde, ut à ſe mutuò diſtent convexae eorum ſuperficies, ſive ut à puncto *a* ad punctum *b* duci poſsit recta a b, & ſic de aliis. Inter convexas autèm hujuſcemodi ſuperficies nullum re ipſa haberetur corpus, quum ſcilicet poſitum fuerit duo tantum corpora A & B fuiſſe à Deo creata: ergo inter illas ſuperficies purum tunc haberetur intervallum, ſive ſpatium, & ideo poſſibile eſt ſpatium, in quo nullum planè corpus exiſtat.

233 Dico 3. admittendum re ipſa eſt ſpatium, negativa ſcilicet, extenſio à corporea ſubſtantia omninò diverſa. Prob.: re ipſa admittendum eſt ſpatium ſi illud eſſe poſsibile evincatur [§. 231.]; ſed conſtat evidenter evidentia mathematica ſpatium eſſe poſsibile: [§. 232.] ergo re ipſa eſt admittendum. Praeterea exiſtentia ſpatii non obſcurè ex eo etiam colligitur, quod extenſio mundi non ſit infinita. Nec enim finita eſſe poteſt, niſi extra illius fines detur ſpatium, quod ab aliis corporibus occupari queat. Limitibus porrò minimè carére mundum, eorum omnium ſententia eſt, qui habent pro re comperta, nullum ens praeter Deum eſſe infinitum. Ex dictis manifeſtum fit, quod omnia corpora in ſpatio exiſtunt, unam illius partem replent ſingula, eorum extenſioni planè aequalem in eoque moventur prorsùs immobili.

234 Conſtat etiam, quod quum duo quaelibet corpora ſibi mutuò re ipſa reſiſtant, videtur aliquid neceſſariò admitti oportére, in quo dum unum illorum exiſtit, alterum eſſe naturae viribus minimè poſsit. Id autèm non eſſe niſi *ſpatium*, videtur perſpicuum, quum etiam non exiſtente imò repugnante quavis circumambiente ſuperficie, duo quaelibet corpora ſint naturaliter impenetrabilia, utpotè quae adhuc ſunt corpora. Non inficior *ſecundariò*, & *per accidens* haud poſſe duo corpora, quia impenetrabilia una eademque cóncava ſuperficie contineri, ſed ſpatium in quo corpora exiſtunt, illud unicè eſt à quo ipſa corpora *primò*, & *per ſe* ratione naturalis ſuae ſoliditatis, mutuò ſeſe excludunt.

235 Dico 4. contra Peripateticos: corpora non ideo ſunt in loco, quòd á cóncava alterius corporis ſuperficie circunſcribantur: Prob.: ſi ita eſſet, núllibi corpus illud exiſteret, quod á nulla circumambiente ſuperficie contineatur: ergo quum ultimum Caelum à nullo externò corpore comprehendatur, illud eſt re ipſa extra nihil ſui quin aliquo in loco exiſtat; ſed falſum eſt exiſtere corpus poſſe quin ſit alicubi [§. 230.] ergo corpora non ideo ſunt in loco quod, &c. Ultimum porrò Caelum nullibi eſſe, Ariſtotelis admiſſa ſententia, inficiari nemo Scholaſticorum poteſt, quin ipſimet Ariſtoteli apertiſsimè refragetur. Haec enim habet

Pe-

Peripateticorum Princeps (l) *Caelum non eſt alicubi, nec ullo in loco eſt, ſiquidem nullum corpus ipſum continet.* Quare, ut ait Clariſs. Gaſſendus (m) : *mirum dictu eſt in quas redigantur anguſtias Peripatetici, qui dum ſuperficiem deſérere nolunt, coguntur locum denegare corpori nobiliſsimo, eidemque ampliſsimo, cui ratio ſuadet principem locum aſsignare.*

236 Confirmatur: poſita Ariſtotelis opinione, dicendum eſt tandiù corpus in eodem loco exiſtere, quandiù ab eadem circumambiente ſuperficie continetur, quod falſum eſt; ex hoc enim ſequitur idem corpus exiſtere ſimul poſſe in eodem loco, & localiter moveri, ut patet de aqua vitreo vaſe contenta. Movetur enim unà cum vaſe, quum vas ipſum alio transfertur, neque tamen mutatur ſuperficies, qua circunſcribitur: ergo corpus non ideo eſt in loco quod, &c. 2.: etiam concava ambientis corporis ſuperficies, in loco exiſtit, ſimulque, & ipſa movetur quum corpus alio transfertur: ergo nequit in ea ſtatui corporum locus quin dicere cogamur, immobilem *localiter* non eſſe locum, ſimulque in loco, & ipſum locum exiſtere contra ea quae diximus. [§. 230.]

237 Dico 5.: locus corporum eſt ſpatium ab ipſis corporibus occupatum. Prob.: unumquodque corpus reipſa exiſtit in ſpatio, unam illius partem replet ſibi aequalem, in eoque movetur prorſus immobili [§. 230.] ſed nomine loci non aliud intelligitur, niſi id in quo unumquodque corpus hoc modo eſt [§. 230.]: ergo. Confirmatur: in eo ſtatuendus eſt locus corporum, in quo corpora ipſa ita exiſtunt, ut unumquodque ab eo in quo eſt, aliud quodcumque ratione naturalis ſuae ſoliditatis primò, & per ſe excludat [§. 230.]. Id autem non eſt niſi ſpatium, quod ſingula occupant [§§. 233, & 234] : ergo. Secundo: cóncava ambientis corporis ſuperficies haberi nequit pro continentis corporis loco [§. 235]; ſed hac rejecta, unum manet ſpatium, quod pro loco adſumi poſsit: ergo locus cujuſque corporis eſt ipſum ſpatium.

Argumenta ſolvuntur.

238 OPP. 1. contra tertiam cum Carteſio: ſpatium dicitur extenſio in longum latum, & profundum; ſed haec non diſtinguitur à corpore: ergo. Diſting. maj: ſpatium dicitur extenſio &c., negativa, concedo, poſitiva, nego, & diſtinguo min: Extenſio poſitiva non diſtinguitur &c, concedo, negativa nego; & conſeq. Corpus eſt extenſio non qualiſcumque, ſed poſitiva, & ſolida, eaque ratione diviſibilis, ut illius partes divelli poſsint à ſe mutuò, ac penitùs ſeparari. Spatium autem dicitur qui-

(l) Lib. 4 Phyſ. tex 45.
(m) Sect. 1. Phyſ. Lib. 2. cap. 6.

quidem extenſio, ſed negativa, penetrabilis & omninò indiſcerpibilis: corpus namque, & ſpatium adtributa ſibi vindicant, non diverſa ſolùm, ſed ita contraria, ut impoſsibile ſit illa, tanquam uni, & eidem inhaerentia ſubjecto, concipere, maxima itaque corporis à ſpatio differentia in eo conſiſtit, quod omne corpus tria quidem habet ſpatiorum (hoc eſt dimenſionum) genera, non tamen quidquid tria habet ſpatiorum genera, eſt corpus.

239 Opp. 2.: Spatium vel eſt aliquid reale, vel purùm nihil. Si ſecundum: ergo perperam vocatur extenſum, menſurabile &c., quia nihili nullae ſunt proprietates Si primùm: ergo aliquid praeter Deum eſt immenſum, interminatum; ſed hoc eſt abſurdum: ergo non datur ſpatium. Reſpondeo: ſpatium non eſſe aliquod reale poſitivum, ſed ut ait S. Auguſtinus ſpatioſum nihil. *Reale* dici poteſt, quatenùs ab intellectu non dependet. Nullo quippè cogitante intellectu, diſtant à ſe mutuo puncta a b Fig. XVI. Extenſum dicitur ſpatium, menſurabile &c., eodem planè ſenſu, quo extenſa, & menſurabilis vocatur umbra, quatenùs nempè extenſum & menſurabile corpus poteſt in illo ſpatio collocari. Nihili autem ut diximus [§. 12] nullae ſunt proprietates poſitivas, negativas multas. Quae quum ita ſint, fruſtra quaeritur, ab Scholaſticis: ¿ nùm ſpatium ſit ſubſtantia, vel accidens? Manifeſtum eſt enim, nihil niſi reale poſitivum eſſe, quod duntaxat in ſubſtantiam, & accidens poteſt jure diſtribui. Nec eos juvat, ſpatium non eſſe aliquod fictum ab intellectu, etenim neque umbra aliquod hujuſmodi eſt, & tamen Scholaſticorum nemo, dicet eam eſſe ſubſtantiam vel accidens. Neque etiam officit *ſpatium, imaginarium* nuncupari, quatenus ab imaginatione dependeat, nam ideò ita dicitur, quia illius dimenſiones inſtar corporearum dimenſionum, quae in ſenſum cadunt, imaginémur.

240 Opp. 3. Contra quartam, & quintam: indubia res eſt locum debere eſſe aliquod reale, ſed hujuſcemodi non eſt ſpatium: ergo. Diſting. maj.: aliquod reale nempè, non fictum ab intellectu, conc. hoc eſt ens aliquod poſitivum, quod produci per realem actionem poſsit, nego, & eadem ſolut. diſtincta min., nego conſeq. Verùm enim eſt, locum eſſe non poſſe aliquod prorsùs imaginarium, at ex hoc non ſequitur debere eſſe aliquod ens reale poſitivum: ſequeretur enim, vel aliquod ens reale extare poſſe, quin ſit álicubi, vel ipſum quoque locum in loco exiſtere. Ea igitur realitas ineſt ſpatio, quae loco convenire legitimè poteſt.

241 Opp. 4.: locus dicitur récipere rem locabilem, eam continere, & ab ea repleri, ſed haec non conveniunt ſpatio, ſed enti poſitivo: ergo. Diſt. maj. & ab ea repleri, perindè prorsùs, atque vas liquorem recipit, ipſum continet, & ab illo repletur, nego, ita nimirùm, ut ſit ſenſus, quod res exiſtat in loco, & quidem adeò, ut nihil ipſius rei extra locum habeatur, neque ſinat loquendo de corporibus, ut ab altera re ſimul occupetur, conc, & diſt.

min.

min: haec munera non conveniunt ſpatio ſi primo modo ſumitur, conc, ſi ſumatur ſecundo modo, nego, & conſeq. Solutio eſt manifeſta.

242 Opp. demum: corpus refertur ad ea quae circum ipſum ſunt, videlicèt judicamus corpus tandiù eſſe in eodem loco, quamdiù eandem à circunſtantibus corporibus diſtantiam ſervat: ergo haec relatio erit corporis locus. Diſt. antec.: refertur, ut illius ſitus definiatur, conc. ut certi ſimus ipſum corpus eſſe in loco, nego, & conſeq: Corporis ſitus nihil eſt aliud, niſi reſpectus quidam ex eo reſultans, quod certam poſitionem corpus ipſum habeat inter illa quibus confertur, quaeque veluti immobilia ſpectantur, determinatamque diſtantiam ab illis obtineat; at falſum eſt referendum eſſe corpus ad corpora circunſtantia, ut certò nobis conſtet, ipſum in loco exiſtere. Sicuti enim ab illis non dependet, ut ſit extra nihil ſui, ita iiſdem opus non habet ut aliquo in loco exiſtat. Propterea Recentiores dividunt locum in *abſolutum*, & *relativum*, primum vocant eam ſpatii partem, quam corpus occupat. Secundum verò quem modo *ſitum* diximus etiam adpelant *adparentem*, & *ſenſibilem*. Ex dictis ſequentia Corollaria deducuntur.

243. Primum: *Locus corporum abſolutus, nihil eſt reale poſitivum.* Spatium quippè nihil hujuſcemodi eſt. Secundum: *Poteſt corpus mutare locum abſolutum, quin mutet relativum.* Homo enim ſedens in navi, quae moveatur, eundem in illa, ut patet ſitum retinet, at ſimul continuò mutat locum abſolutum, quum una cum navi in qua eſt, diverſam ſpatii partem ſingulis momentis corpus ipſum occupet. Tertium: *Diviſio loci in naturalem, & violentum de loco duntaxat relativo intelligenda eſt.* Quum enim ſpatium ſit ſibi perpetuò uniformè, perindè eſt corpori quamcumque illius partem teneat, & ideò quilibet locus abſolutus, eſt corpori naturalis. Contra verò eſt in loco violento, ſi inter alia corpora eum ſitum non ſervet, quem ſervare debet, ut ſtet illa eorumdem diſpoſitio, quam initio temporis Deus conſtituit. Sic terra eſſet in loco violento, ſi ſupra aquam exiſteret, quum conſtitutio mundi requirat, ut infra illam habeatur.

CAPUT IV.

De Vacuo.

244 LOci natura expoſita, reliquum eſt, ut de vacuo non nulla dicamus. Hinc conſtabit apertiùs, quod ſuperiori capite demonſtrabimus, negativam ſcilicèt extenſionem, ſive ſpatium, in quo corpora quaeque ſint admitti oportere.

245 Vacuum ſive inane propriè ſumptum dicitur: *Spatium ſuperficiebus comprehenſum, ac veluti terminatum, in quo nullum penitùs corpus, ſive fluidum, ſive ſolidum, ſive conſpicuum, ſive inconſpicuum à quo repleatur, exiſtat* Conſultò dixi propriè ſumptum, etenim, vulgò vacuum etiam vocari ſolet vas, quod, à nullo corpore nobis conſpicuo occupatur, licet repleatur ab inconſpicuo. Ex qua definitione ſequentia Corollaria deducuntur. Primum. *Nullum eſt vacuum, ſi nihil ſpatii, quod ab aliquo corpore non occupetur, intra univerſum exiſtat.* Secundum. *Vacuum quoque non ſatis ex eo evincitur, quod ſenſibilia quaeque corpora in ſpatio exiſtere demonſtretur.* Poſſunt enim omnia eſſe in ſpatio, quin aliquam illius portionem, quae à nullo corpore occupetur, intercipiant: at vicisſim & eſto Corollarium tertium. *Evincitur dari ſpatium; ſi vacuum exiſtere, aut eſſe poſsibile oſtendatur* Hoc enim ipſo dari extenſionem negativam manifeſtum eſt.

246 Dividi ſolet vacuum á Philoſophis in *coacervatum*, & *diſſeminatum.* Primum eſt, *notabile aliquod ſpatium intra univerſi ambitum, á nullo penitùs corpore occupatum.* Diſſeminatum verò dicuntur ſpatiola corpuſculis aquae, aëris ve intercepta, quae jam non aëre, alio ve corpore oppleta, ſed penitùs inania, corpore vè omni prorsùs vacua ſunt, ſive vacuola minima inſenſibilia inter materiae texturam intercluſa, ferè ſicut inter plurima tritici grana intérjacent minima ſpatia in quibus nihil tritici ineſt. Tria circa vacuum coacervatum ad trutinam revocari ſolent á Philoſophis. Primum: ¿An ſit poſsibile? Secundum, ¿num re ipſa in mundo exiſtat? Tertium ¿ an illud poſsit ſolius naturae viribus obtineri? Vacuum coacervatum adeò repugnare, ut ne Divina quidem virtute haberi queat, apertisſima ſententia Carteſi eſt (n). Contrarium verò ii omnes Recentiores ſentiunt, quibus ſolemne eſt, corpus à ſpatio diſtingui.

247 Cl. Newtonus docuiſſe minimè contentus, *coacervatum vacuum* non repugnare, putat vacuum illud, re ipſa in mundo exiſtere, ut vidére eſt apud ipſum (o). His poſitis.

248 Dico 1.: non adeò repugnat vacuum coacervatum, ut Divina virtute haberi minimè poſsit. Eſt contra Carteſium. Prob.: poteſt Deus corpus omne in vaſe aliquo contentum rédigere in nihilum, ſimulque impedire, ne aliud ſuccedat; ſed hoc pacto daretur vacuum coacervatum: ergo. Major conſtat: nullum quippe vas adeò indiget à ſubſtantia repleri, ut niſi aliqua ſubſtantia in illo ſit, exiſtere in rerum natura minimè poſsit. Praeterea ex duabus rebus realiter entitativè diſtinctis, poteſt Deus anihilare unam, & aliam conſervare, ſic poteſt anihilare Petrum, conſervato Paulo. Sed majorem negat Carteſius, propterea, nimirùm quia tunc neceſ-ſariò

(n) Part. 2. Princip. n. 16.
(o) Lib. 2. Princip. Sect. 7. Schol. ad prop. 40. pag. 356, Edit. Londin. & pag. 371. Opt.

ariò futūrum ſit, ut latera ipſa non diſtent à ſe mutuò, ſed planè ſeſe contingant. Contra tamen: Certum enim puto non poſſe illius vaſis látera ſeſe contingere, quin ejuſdem figura pereat, ¿ quis autem negabit poſſe Deum O. M. omnem ſubſtantiam in vaſe contentam in nihilum redigere, quin ejuſdem vaſis figura, vel minimè mutetur, quum á ſubſtantia, quae vas replet, nullo planè modo experientia teſte, ipſius vaſis figura dependeat?

249 Falſum etiam eſt, ea corpora ſeſe mutuò tangere, quibus nullum corpus re ipſa interjicitur. Ad phyſicum enim duorum corporum contactum non ſolùm requiritur, ut nullum corpus inter illa habeatur, verùm etiam, ut nullum, nè minimum quidem interjici illis poſſet, quin à ſuo loco dimoveantur. Id autem, ut conſtet apertiùs conſiderate Fig. XVI. Certum eſt, penitùs repugnare ut illa duo ſphaerica corpora A B ſecundum convexas eorum ſuperficies ſeſe contingant: igitur ſibi invicem contigua non erunt puncta a b, e d, m n, x y.; ſed tunc nihil reale poſitivum inter illa haberetur: ergo falſum eſt duo corpora hoc ipſo tangere ſeſe mutuò, quòd nihil reale poſitivum, ſive nullum corpus, re ipſa inter illa exiſtat.

250 Fallitur ergo Vir Cl. Antonius Le-Grand (p) quum ait: *Subſtantiam poſsibilem non poſſe eſſe medium actuale dividens, ac ſéparans corpora*, quum ſit perſpicuum, puncta a b globorum A B non niſi per ſubſtantiam poſsibilem futurum eſſe in illa hypotheſi, ut re ipſa à ſe mutuo diſtent. Neque ipſum juvat, quod opponit, nihil ſcilicèt, in mundo tunc fore unitum, propterea nimirùm quod *inter partes corporis, quae uniuntur, poſsibile ſit aliquod medium, quod ea ſeparet.* Non juvat inquam, quia ut duo ſeparata re ipſa ſint à ſe mutuò non ſatis eſt, ut inter illa poſsibile ſit aliquod medium, ſed inſupèr requiritur, ut medium aliquod inter ea ſit poſsibile, quin ſi re ipſa illis interjiciatur, ſitum ſuum ea mutare cogantur. Sic diſtant re ipſa à ſe mutuò puncta a b globorum A B quia licet ſuperiori facta hypotheſi nihil reale interjiciant, intercipere tamen illud poſſunt, quin diverſum ab eo, quem habent ſitum obtineant. Neque etiam Carteſianos juvat reſpondere, in propoſito caſu vaſis, adhuc remanere corpus manente nimirùm extenſione quae juxta ipſos eſt corporis eſſentia. Nam ut jam diximus [§. 4.] haec apertiſsima eſt petitio principii, & validiſsimè ex Toſca (q) impugnari poteſt hoc modo.

251 Nam ſi ut vult Carteſius ſpatium illud, quod in praedicta hypotheſi intra vas neceſſariò relinqueretur, eſſet corpus reale, certè vel de novo produceretur quando deſtrueretur aër, aut aliundè à Deo ibi adduceretur: aut jam ibi erat. Non primum, nec ſecundum, utrumque enim eſt contra hypotheſim factam, ſupponitur

M enim

(p) Inſt. Piloſ. P. 4. cap. 13. n. 9.
(q) Philoſoph. Tom. 3. p. 254.

enim, Deum intra vas, aliud corpus non ſubrogare: ergo fatendum erit, ſemper ibidem extitiſſe, & conſequentèr penetratum erat cum re: ſed penetratio unius corporis cum alio, etiam juxta Carteſium eſt naturaliter impoſsibilis: ergo & impoſsibile erit ſpatium illud relictum eſſe corpus reale: ergo eſt inane.

252 Dico 2.: re ipſa non datur in mundo vacuum coacervatum. Prob.: exiſtentia vacui coacervati in mundo neque experientia evinci poteſt: neque ratione demonſtrari: ergo re ipſa non datur. Prob. antec.: non experientia: ea etenim experimenta, quae ad id ſuadendum adferri ſolent, minimè probant vacui exiſtentiam, ut poſtea videbimus: neque ratione illius exiſtentia oſtenditur: nullius enim roboris ſunt, quae cenſentur precipuae, ut ex ſolutione argumentorum patebit: ergo.

253 Dico 3.: viribus naturae haberi nequit in mundo vacuum coacervatum. Prob.: nam quum ex proximè dictis nullum ſit re ipſa intra ambitum univerſi notabile ſpatium â nullo corpore occupatum, nequit ſpatium aliquod notabile omni corpore privari, niſi vel corpus quod in illo erat, redigatur in nihilum, vel fiat, ut idem locus ſimul á duobus corporibus repleatur; ſed manifeſtum eſt naturae viribus fieri neutrum poſſe: ergo naturae viribus haberi nequit in mundo vacuum coaecervatum.

Argumenta ſolvuntur.

254 OPP. 1. contra primam: nec Divina virtute poteſt fieri, ut detur vacuum, quando actu datur corpus: ſed in caſu vaſis actu datur corpus: ergo. Prob. min. quod exiſtit, & non eſt ſpiritus, ipſum eſt corpus; atqui ſpatium in vaſe exiſtit, & ſpiritus non eſt: ergo. Diſt. maj. quod exiſtit neque ſpiritus eſt, ipſum eſt corpus, ſi phyſicè atque reali exiſtentia exiſtat, conc. Si aequivaleat duntaxat phyſicè exiſtenti, nego, & conſeq. Spatium verò ubi corpore omni vacuum ponitur, tametſi phyſica exiſtentia corporibus competente non exiſtat, eo tamen pacto exiſtit, ut corpori re ipſa exiſtenti quadam ratione aequivaleat, utpote ad quod recipiendum capacitate donatur.

255 Opp. 2. in illo caſu, vaſis latera jungerentur: ergo nec Divina virtute daretur vacuum. Prob. antec.: In illo caſu nullum reale intervallum intercéderet; ſed illa ſe realiter contingunt, inter quae nullum reale intervallum intérjacet: ergo Diſt. maj.: nullum intervallum reale intercederet, ſi hoc nomine intelligatur corpus reale exiſtens, conc., ſi intelligatur capacitas corporis recipiendi, ſeu corpus quod interpóni queat, nego, & eiſdem terminis diſtincta minori, nego conſeq. Ad hoc ut duo corpora ſeſe non contingant, atque ad invicem diſtent, ſatis eſt, ut ipſis manentibus immotis corpus aliquod interponi poſsit, quamtumvis nullum reapſe intejectum.

tum ſit, eo namque ipſo, illa in remotis, ac diſtantibus locis exiſtant oportet, ut ſupra demonſtratum á nobis eſt.

256 Opp. 3. contra ſecundam cum magno Newtono: ſi actu non datur vacuum coacervatum, tunc caelorum ſpatia actu deberent eſſe plena; ſed non poſſunt eſſe plena, nam ſic cometarum, & planetarum motus retardaretur, imò jam inde á mundi principio, quo moventur, languéſcere motus deberet: ergo. Nego min. & incluſam: etenim ut aſtra motum ſuum jugiter proſequantur, haudquaquam expoſcitur aliud, praeter quam quod materia replens caelum planetarium non reſiſtat ſenſibiliter aſtris. Adhaec: luminis ſubſtantia in qua undequaque per caeli ambitum diffuſsa, globi planetarum, & cometarum moventur, juxta ipſum eximium Newtonum non efficit, ut perturbentur illorum decurſus, neque ut motus ipſe paulatim langueſcat: ergo pari ratione poterunt ſpatia illa caelorum corpore alio fluidiſsimo, ſubtiliſsimoque repleri, quin perennis ſiderum motus, vel minimum, vel perturbetur, vel retardetur. Haec autem quae de vacuo coacervao diximus, non impediunt, quominus vacuum diſſeminatum cum Cl. Gaſſendo admittamus.

257 Veroſimiliùs namque eſt rebus corporeis ſpatia exiliſsima intérſeri, quibus vacui diſſeminati nuncupationem impertímur, quum perſpicuum ſit ſubtiliſſimam ipſam materiam omnia pervadentem inanibus ejuſmodi ſpatiis interrumpi. Etenim quum fluidiſsima ſit, neque perfectè continua, conſtare debet particulis ſeſe ſecundum paucisſima puncta contingentibus, ac reipſa diſſociatis; interſtitia verò illa nullo replentur corpore. Si enim ſubtilior quaedam adſtruatur ſubſtantia, altérutrum conſequatur oportet, ſcilicèt, vel haec de qua agimus, ſubtiliſsima non eſt futura, vel quoniam hoc ſubtiliore fluido admiſso difficultas eadem recurrit, admittenda erit doctrina materiae in infinitum diviſsae, & in fluiditate decreſcentis. Poſtremò ſi nulla eſſent vacuola corporibus interſperſa, nullus in rerum natura fieri poſſet motus localis. Ad hoc enim ut corpus aliquod moveatur, ex. gr. per aëra, neceſſe eſt corpus mobile protrudere aërem anteriorem in alium locum; ſed illum non poſſet in alium locum protrúdere, ſi nulla eſſent vacuola corporibus interſperſa: ergo. Major patet: neque enim (ut argumentatur Toſca), neque enim corpus moveri poteſt, quin in locum aëris anterioris ſubeat: nequit autem in eum ſubire perſiſtente ibi anteriore aëre: aliter enim daretur naturaliter penetratio: oportet ergo corpus mobile anteriorem aërem protrúdere, ut moveri poſsit. Min. autem prob.: nam nequit corpus mobile anteriorem aërem in alium locum protrúdere, niſi adſit locus vel antrorſum, vel retrorſum, vel ſurſum, vel deorſum, vel ad látera occupabilis ab illo aëre protrudendo; ſed ſi nulla dentur vacuola nullus eſt locus occupabilis, quum omnia ſint plena: ergo.

258 Opp. 4. contra tertiam experimentum illud celebre quod

Torricellianum adpellatur eo quod *Evangeliſta Torricellius* omnium primus adſeratur hoc experimentum feciſſe. Sit canaliculus vitreus A C. (Fig. XVII.) una ſui parte hermeticè ſigillatus, ejuſque longitudo major ſit duobus pedibus cùm dimidio: impleatur mercurio, tùm digito obturetur os illud per quod mercurio fuit impletus: invertatur canaliculus ſic digito clauſus, ac in vas aliquod etiam mercurio ſatis refertum, ejus extremitas ſimul cum digito obturante immitatur, poſt immerſionem removeatur digitus, aperiaturque os canaliculi, & ſtatim mercurius ex canaliculo in vas illud deſcendet, non tamen totus, ſed permanebit in ipſo canaliculo ad uſque altitudinem A E variam, pro varietate temporis, & loci: ergo ſuperior tubi pars E C à mercurio relicta omninò vacua eſt: ergo dari poteſt ſolius naturae viribus vacuum coacervatum.

259 Reſpondeo falſum eſſe ſuperiorem tubi partem à mercurio relictam nulla penitùs ſubſtantia repleri. Enim verò quum vitrum innumeris porulis, ut jam diximus praeditum ſit, nullam tubi partem deſérere poteſt mercurius, quin ſubtiliſsima ſubſtantia aetherea poros vitri ingreſſa tubi partem repleat. Certè ſuperior illa pars calorem concipit, ſi igni admoveatur, lumineque perfunditur, quod minimè contingeret ſi nulla ibi eſſet ſubſtantia: vacuum enim, quum nihil ſit praeter corporis carentiam, non eſt capax caloris, neque luminis, neque lumen poteſt propagari, niſi vel ſubſtantia, per illud ſpatium diffundatur, vel quae jam in illo eſt, ſecundum rectam lineam validiſsimè à lucido corpore urgeatur, ut demonſtrabimus quum de lumine nobis erit ſermo. Caeterum ſi pars C E vacua omninò eſt, vellem ſcire ¿cur totus non depleatur tubus? Non enim adverſatur naturae ut totus vacuus fiat, ſi contrarium legibus naturae non eſt, ut pars C E planè vacua exiſtat.

PHY-

PHYSICES PARS ALTERA.
DE MOTU.
DISSERTATIO I.
Agitur de Motu locali corporum.
CAPUT I.
De Motus natura, & obiter de Quiete.

260 DE Tempore, Loco, & Vacuo jam ſatis: nunc motum localem adgredimur, de quo parum ſollicita Scholaſtica Philoſophia, ipſum vel curſìm duntaxat ſpectavit, vel penitùs etiam omiſit, ut proindè nemini mirandum ſit, ſi neglecta per tot aetates motûs ſcientia, nullos penè Phyſica progreſſus fecerit. Certè ſi quid eſt in rerum natura, quod à Philoſophis omnibus maximè inquiri, & adcuratiſſimè pertractari debuerit, id certè ſapientum omnium judicio eſt motus, cum neceſſarium ſit, ut Ariſtoteles (1) fatetur: *ignorato motu, naturam ignorari.* Qua propter mirandum omninò eſt, quum praedictus Philoſophus tanti feciſſet motûs notitiam, tam negligenter ab his, qui Ariſtoteli nomen dedére inveſtigari; quaedam enim in Scholis praevaluit conſuetudo, ut non niſi ſub aliquibus praeciſſionibus metaphyſicis de motus conſtitutione, & natura pertractetur, admirandis ejus phaenomenis oblítis, quibus ignoratis omnem ferè Phyſicam in obſcuro verſari neceſſe eſt. Nos ergo in hac Phyſices Parte fuſius cum Recentioribus Philoſophis de motu agemus.

261 Non defuiſſe olim, qui motus localis exiſtentiam, non ſolùm in dubium vérterent, verùm etiam inficiarentur apertè, quales fuere *Parménides*, & *Meliſſus*, Sextus Empiricus teſtis eſt. At verò, motum re ipſa in natura contingere, quum certum adeò ſit, tamque

(1) 3. Phyſ. text. 1.

que evidens, ut ab eo tantum verti queat in dubium, qui loqui poteſt, quin linguam moveat, piaculum duco in demonſtranda motus exiſtentia aliquid vel minimum temporis inſúmere, operamque vel leviſsimam cóllocare, illum imitatus; qui quum de motu interrogaretur, nihil quidem reſpondit, ſed ſurgens ambulavit, per ipſam evidentiam ſophiſtae fallaciam irrídens. Exiſtentia, itaque motus localis citra omnem dubitationis aleam poſita, illius naturam breviter inquiremus.

262 Motus ab Ariſtotele definitur: *actus entis in potentia ad novum locum, pro ut in potentia ad illum.* Clarior verò deſcribi poteſt: *tranſitus corporis de loco in locum*, ſive: *Status corporis quod actu fertur de loco in locum*, aut *continua loci adquiſitio.* Corpus enim dicitur localiter moveri, quum ita ab uno loco in alium tranſit, ut ideò in uno eſſe deſinat, quia alteri praeſens efficitur. Neceſſe eſt igitur ad motum localem, ut mobile ex eo deſinat eſſe praeſens uni loco, quia praeſens alteri efficitur. Dividitur motus localis in *abſolutum*, & *relativum.* Abſolutus eſt, migratio corporis ab uno in alium locum abſolutum, ſive ab una ſpatii parte in aliam: relativus eſt migratio corporis ex vicinia eorum, quae circa ipſum ſunt, ac veluti immobilia ſpectantur, in viciniam aliorum quae itidèm conſiderantur ut penitùs quieſcentia.

263 Sic homo ſedens in navi, movetur motu abſoluto, dum navis á ventis defertur, minimè verò motu relativo, ſi ad partes navis referatur. Movetur motu abſoluto, quum aliam atque aliam ſpatii partem ſucceſsivè óccupet, at non movetur motu relativo, quum à partibus navis eandem diſtantiam ſervet. Carteſius ſicuti non alium admittit locum, niſi relativum, ita non niſi relativum motum agnoſcit. At verò praeter relativum, abſolutum quoque motum eſſe admittendum iiſdem evincitur rationibus, quibus oſtenſum eſt abſolutum locum, nempè ſpatium, praeter relativum admitti oportere.

264 *Quies* eſt permanentia corporis in eodem loco, & quidem ſi corpus permaneat ſemper in eodem loco relativo, corpus quieſcit relativè; ſin verò permaneat ſemper in eodem loco abſoluto, corpus quieſcit abſolutè. Quapropter poterit corpus relativè quieſcere, & moveri abſolutè, ut accidit homini, qui ſedet in navi dum ipſa velis impellitur. Viciſsim poterit corpus moveri relativè, quamvis quieſcat abſolutè; veluti ſi quis ambulet in navi verſùs partem unam, eadem prorſus velocitate, qua navis fertur in oppoſitam: nam ob duplicem hominis motum aequalem, alterum contrarium proprium, alterum communem, nempè alterum quo homo ambulat, qui eſt propriùs, alterum quo transfertur, qui eſt communis, fiet ut is in eodem loco abſoluto ſemper conſiſtat.

CA-

CAPUT II.

De proprietatibus motus, de que illius diviſionibus.

265 TRes in motu omni proprietates, è quibus compluſ-res ejuſdem differentiae derivantur diſcriminare poſſumus, ſcilicet, *determinationem*, *celeritatem*, & *quantitatem*: Determinatio eſt, *directio corporis quod movetur, in unam potius, quàm aliam partem ſivè ad certum terminum.* Etenim quoniam quaquaverſùs moveri poteſt corpus, ut moveatur neceſſe eſt dirigatur ad certam plagam. Directionem ſuam dum perſequitur corpus, ſpatium conficit, quod ſpactari duplici modo poteſt: *phyſicè*, videlicet, ac *mathematicè:* Priori acceptione conſideratum eſt totus locus, quem ſecundum omnem dimenſionem ſuam, res mobilis ſucceſsivè occupat. Sic (Fig. XVIII.) ſphaera A perpendiculariter ad lineam B C mota, ſpatium *phyſicè* conficit, quod concipitur inſtar corporis cylindrici recti D E. Poſteriori ſenſu acceptum illud ſpatium, eſt *linea directionis* m n, in qua ſi habeatur ratio longitudinis, adeòque temporis, quo motus perágitur, per ipſam repraeſentabitur *ſpatium percurſum.*

266 Quemadmodùm corpus dicitur movéri *motu ſimplici*, quando una tantummodò eſt potentia quae illum ad motum determinat; movéri verò motu compoſito quum à pluribus ſimul potentiis & quidem ſecundum diverſas directiones ad motum determinatur: ita directio duplex eſt; alia *ſimplex*, alia *compoſita*. Simplex ab una tantum impreſsione pendet, ut deſcenſus globi A (Fig. citat) compoſita proficiſcitur à pluribus impreſsionibus. Ita ſi globus E (Fig. XIX) ſimul à globo A directione A F, & à globo B directione B D impellatur, neutram ex his globus E ſequetur, ſed lineam E G diagonalem inſiſtet.

267 *Celeritas*, ſive velocitas eſt illa mobilis adfectio qua dato tempore, datum ſpatium decurrit, unde & ſpatii, & temporis dimenſioni ipſa reſpondet, adeòque eſt relatio, quam habet ſpatium ad tempus. Si enim duo corpora pertranſeant idem ſpatium temporibus diverſis, illud majori celeritate procedit, quod minori tempore metam adſequitur; illud verò quod tempore diuturniori ad eandem metam pervenit minori celeritate incédit. Contrà ſi duo corpora eodem prorſùs tempore emetiantur ſpatia inaequalia, illud quod majus ſpatium deſcripſit, velociùs; quod verò minus ſpatium peragravit, minus velociter inceſsiſſe pronunciamus.

268 Ex quo facilè intelligitur in conceptu *velocitatis*, duplicem alium conceptum contineri, alterum quidem ſpatii, alterum verò temporis, in tantum, ut eodem manente tempore, ſi ſpatium deſcriptum augeatur, vel minuatur, etiam velocitas motus proporcionaliter augeatur, vel minuatur, eodem verò manente ſpatio percurſo, ſi tempus augeatur vel minuatur, viciſsim velocitas augeatur vel minuatur in eadem ratione. Quapropter quaerentibus, ¿quid ſit velocitas? Reſpondendum eſt, eſſe *relationem quam habet ſpatium deſcriptum ad tempus interea elapſum, adeoque ejus menſuram haberi ſi ſpatium deſcriptum dividatur per tempus in deſcriptione ſpatii conſumptum*, ſive quod idem eſt. *Quotus ſpatii quod certo tempore corpus aequabili motu percurrit, per ipſum tempus diviſi, valorem celeritatis, qua corpus ipſum eo tempore movetur, optimè deſignat.*

269 Itaque ſi mobile A deſcripſit pedes 20 in tempore 4 minutorum, & mobile B deſcripſit pedes 40 in tempore 5 minutorum, velocitas mobilis A erit graduum 5, velocitas mibilis B erit gradum 8. Hoc eſt: ſpatium deſcriptum â mobili A in quavis temporis parte, eſt ad ſpatium deſcriptum à mobili B in eadem parte temporis, ut 5, ad 8. Suponamus etiam corpus A percurriſse 20 leucas, 2 horarum ſpatio, & corpus B 100, 4 horarum ſpatio: Dico: celeritatem corporis A eſſe ad celeritatem corporis B, ut eſt 10, (qui quotus eſt 20 diviſi per 2.) ad 25 (qui quotus eſt 100 diviſi per 4) hoc eſt: quantum 10 inferior eſt 25, tantum celeritas corporis A inferior eſt celeritate corporis B.

270 Quod tantum intelligendum eſt quum corpora moventur aequabiliter, nam ſi motus ſit inaequabilis, quum corpus non moveatur eadem celeritate toto illo tempore, nequit variabilis illa celeritas, per *conſtantem* quantitatem deſignari. Corpus autem *aequabiliter* moveri dicitur; *ſi eadem celeritate continuò moveatur*, nempe, ſi aequalibus temporibus, aequales ſpatii partes percurrat. Dicitur verò moveri *inaequabiliter*, *ſi non eadem ſemper ſit ſui motus celeritas*, videlicèt ſi temporibus aequalibus, per inaequalia ſpatia abripiatur. Sic *aequabilis* erit motus corporis A ſi dum 1°. minuto pedes 5, deinde 2°. pedes 10, tum 3°. pedes 15. atque ita deinceps percurrat. Contrà verò *inaequabilis* erit illius motus ſi 10. minuto per ſpatium pedale, reliquis verò per ſpatium non pedale, neque conſtanti ſemper lege, ſed variata ſemper inaequabiliter ſpatii magnitudine abripiatur.

271 *Acceleratus* eſt, cujus celeritas continuò augetur, *Retardatus*, cujus celeritas continuò minuitur. Si temporibus aequalibus aequalia accedant velocitatis incrementa, motus dicitur *aequabiliter acceleratus*, quemadmodum ſi ea proportione decedant, *aequabiliter retardatus* nuncupatur. Atque haec ſunt praecipuae motus diviſiones. Sequitur nunc tertia motus proprietas quae *quantitas* dicitur, ſed antequam illam explicemus de Viribus aliquid dicendum eſt.

272 *Vis* eſt *facultas ſive potentia, quae vel motum in corpus inducit,*

ducit, vel remoto obſtaculo induceret, eamque poſt doctiſsimum Leibnitzium dividunt Philoſophi in *vivam* & *mortuam*. Vivam adpellant illam, *quae actu inducit motum in corpus*, ut eſt gravitas in lapide deſcendente, mortuam verò illam eſſe dicunt, *quae actu quidem caret effectu, ſed quae remoto obſtaculo adigeret corpus ad motum*, ut eſt eadem gravitas in globo, filo ſuſtentato, qui quieſcit uſque donec ſuſtinetur, at remoto ſuſtentaculo ſtatim deſcendere incipit deorſùm. Eadem quoque, *vis initialis*, *conatus* ſeu *niſus ad motum actualem* compellatur.

273 Per *quantitatem motus* (quam etiam *momentum* adpellant Recentiores) intelligimus, *vim ſive impetum, quem corpora extra quietis ſtatum facere poſſunt contra obſtacula objecta*, adeòque ad definiendam quantitatem motus adtendendum eſt, & ad velocitatem cum qua corpus movetur, & ad maſſam ſive quantitatem materiae ipſius corporis. Sint enim duo corpora A B habentia aequales materiae quantitates, eademque ferantur contra obſtaculum oppoſitum aequali velocitate: utrumque corpus eundem impetum faciet adverſus obſtaculum, neque enim quidquam cauſae eſt, cur unum altero majorem vim facere debeat, quum & maſſae, & velocitates aequales ponantur; quòd ſi impetus aequales ſunt, aequales pariter erunt motus, ſive motuum quantitates.

274 At manente maſſarum aequalitate fac corpus A velociùs ferri, corpus verò B ferri ſegniùs: tunc impetus corporum A & B facti contra obſtaculum, minimè aequales erunt, ſed major erit impetus corporis A, quod velocius movetur, eòque major erit, quò major eſt velocitas cum qua ipſum fertur in obſtaculum. Et quoniam impetus, & motus unum idemque ſunt, ſequitur, *motus ſive quantitatem motuum duorum corporum*, A *&* B, *quorum maſſae ſunt aequales, eſſe inter ſe, ut ſunt velocitates eorumdem corporum.* Quod ſi manente aequalitate velocitatum ponantur maſſae corporum A & B inaequales, neque etiam impetus facti ab ipſis contra obſtaculum erunt aequales, ſed major erit impetus corporis, quod majorem continet materiae quantitatem, eòque major erit, quò major eſt quantitas materiae, unde *tum impetus, tum motus corporum aeque velocium, erunt in ratione maſſarum.*

275 Ex quibus Theorématis conſequitur modo tertium, quod ita ſe habet: *momenta ſive quantitates motuum corporum, quorum tùm velocitates, tum maſſae ſunt inaequales, rationem habent compoſitam ex rationibus ſimplicibus velocitatum, & maſſarum* Ut itaque propoſito duplici quorumcumque corporum motu, intelligi poſsit, quiſnam ex illis motibus major, aut minor haberi debeat, priùs adcuratè deprehendi debet gravitas, ſeu maſſa utriuſque corporis, deinde verò velocitas, ſeu celeritas, qua utrumque movetur, ſive ſpatia, quae ab utroque corpore peraguntur, tùm multiplicata in ſingulis corporibus per celeritatem corporis maſſa, productum ex illis exhibebit motus quantitatem, quae ſingulis corporibus convenit: quod

 ipſum

ipſum more Geometrico ita enunciatur. *Quantitas motus, ſive momentum corporis, rectè exprimitur per factum ex ductu celeritatis in maſſam.*

276 Quantitas ergò motus non ex ſola mobilis celeritate aeſtimanda eſt. Quum enim motus, & toti corpori, & ſingulis ejuſdem partibus competat, aliter, ut jam diximus aeſtimari non poterit, quàm ſi maſſam corporis in velocitatem ducamus. Sit enim ex. gr. maſſa corporis A, 4, velocitas ſeu celeritas 6. In hoc caſu quaelibet pars corporis A, habebit 6 gradus celeritatis, & conſequenter 6 item gradus impetus ſeu motus: impetus ergo ſeu vis totalis corporis, aequalis erit 6 gradibus impetus quater repetitis, ſeu quod idem eſt, ſi ducatur 4 in 6, quantitas motus in corpore A, erit 24. Similiter ſit maſſa corporis B 3, velocitas 8, ducantur 3 in 8, erit quantitas in corpore B 24. Ex quo facilè intelligi poterit quod in utroque mobili, eadem quantitas motus reperitur. Spectari igitur poteſt momentum dati corporis veluti rectángulum, cujus baſis referat maſſam ipſius corporis, altitudo verò illius celeritatem. Oritur enim rectangulum ex ductu baſeos in altitudinem, ut dictum eſt in Geometria.

277 Quod ſi gravitas in corpore A ſit 4, velocitas 5, maſſa autem in corpore B ſit 2, velocitas 8, quantitas motus in corpore A, erit 20, in corpore B erit 24: unde quantitas motus major erit in B, quàm in A. Inde verò facilè deduci poteſt, quod ipſa quantitas motus virtuti motrici reſpondére debet, ideòque ſi certa quaedam vis requiritur, ut corpus 1 librae ad 100 pedum diſtantiam projiciatur, duplo major virtus requiretur, ut illud eodem tempore ad ſpatium 200 pedum projici poſsit. Sicuti eadem ratione manifeſtiſſimè adparet, quod ſi corpus 10 librarum aliquo determinato tempore certa quadam vi ad 30 pedum diſtantiam projicitur, eadem prorſùs vis, & impetus requiretur, ut corpus 20 librarum per ſpatium 15 pedum projiciatur.

278 Ideòque univerſaliter tantò major futura eſt virtus motrix, quantò major eſt quantitas motus in corpore, quod movetur: quantitas verò motus tantò major erit, quantò major eſt gravitas ſeu maſſa corporis, ſimulque celeritas qua moveatur. Itaque in priori exemplo, quum eadem ſit quantitas motus in utroque corpore, manifeſtè adparet, quod utrumque ex illis aequali vi, ſive potentia movebitur; quod ſi ut in altero caſu contingit, major ſit in alterutro corpore quantitas motus, ſive ex gravitate, ſive potiùs ex celeritate haec inaequalitas oriatur, major quoque vis, ſive potentia motrix requiretur. Quae omnia adcuratiſsimè obſervanda ſunt, quum inde, velut ex uberrimo fonte tota ferè Statica, & Mechanica derivetur, ut in ſequentibus data opera oſtendemus.

279 Ex dictis fit manifeſtum, *vim* ſive *impetum*, ſive *motum*, ſive *momentum* (haec enim omnia unum, idemque ſunt) alicujus corporis, tripliciter augeri poſſe. 1. *Ex aucta velocitate*, cujus rei habemus exemplum in globis ferreis, quos tormenta bellica vi pul-

veris pyrii explodunt contra moenia oppidorum obſeſſorum, qui globi magno impetu ipſa moenia feriunt, ob magnam velocitatem, cum qua feruntur. 2: *Ex aucta quantitate materiae*; cujus rei habemus exemplum in arietibus, atque aliis machinamentis bellicis, quae apud Veteres obtinebant; ea enim quanquam tardiſsimè incederent, tamen immenſam molem habebant, adeòque ad opugnanda moenia, magnum uſum praeſtabant. 3.: *Ex aucta tum velocitate, tum quantitate materiae*, quo quidem caſu impetus evadit immenſus, quum incrementum duplici ex cauſa adveniat momento, ex velocitate ſcilicet, & ex maſſa.

280 Quoniam autem non nulla quae in hoc capite dicta ſunt difficultatem adferre poſſunt Adoleſcentibus, iccircò quaedam exempla aequalitatis, & inaequalitatis impetuum, oculis ſubjicere, & iterum demonſtrare juvat, nec non regulas velocitatum, & quantitatis motuum clariùs propónere.

281 Ad primum quod adtinet ſint duae linae rectae A B, C D, (Fig. XX.) diviſae in tot partes aequales, quot volueris, ex. gr. in novem. In prima linea ſupponatur corpus pedale, in ſecunda verò corpus aliud pedale priori perfectè homogeneum: tum haec corpora ſupponantur intra tempus idem, totidem linearum ſuarum partes percurrere. In hac hypotheſi dico, vires motrices, mobilibus illis adplicatas, eſſe inter ſe perfectè aequales. Effectus enim producti ſunt omninò ſimiles, & conſequenter eorum cauſae productívae judicari debent omninò ſimiles.

282 Sint rursùs alia duo corpora, per duas alias lineas aequales translata, ita ut corpus trium pedum, quale exhibetur per f g h moveatur per lineam A B, cum tribus gradibus velocitatis; alterum verò pedale, transferatur cum novem gradibus velocitatis per lineam C D.

283 Dico, impetus corporibus illis adplicatos, eſſe pariter inter ſe aequales: quod ſic oſtendo. Tunc impetus, ſeu vires, ſeu quántitates motuum ſunt inter ſe aequales, quando eorum effectus ſunt aequales: atquí in hoc exemplo effectus ſunt aequales. Nam effectus primae virtutis, eſt transferre corpus trium pedum per tres partes aequales lineae A B, nimirum uſque ad punctum 3. Effectus autem ſecundae virtutis motricis, eſt per tempus idem transferre corpus pedale per novem partes aequales lineae C D, ſeu uſque ad punctum 9: atqui effectus ii ſunt aequales:

284 Nam transferre corpus trium pedum per tres partes aequales lineae A B, eſt efficere, ut unumquodque corpus pedale componens corpus trium pedum, percurrat tres partes aequales; vel eſt efficere ut tria corpora pedalia percurrant ſingula, tres partes aequales illius lineae. Jam verò efficere, ut tria corpora pedalia percurrant ſingula, tres partes aequales ſpatii; idem eſt ac efficere, ut unicum corpus pedale percurrat novem partes aequales ſpatii: quandoquidem ex utráque parte, novem partes aequales ſpatii per-

curruntur à corpore pedali: ergo effectus ſunt ſimiles: ergo vires eorum productivae ſunt aequales.

285 Sint denique duo alia corpora homogenea, ita ut moles unius ſit ſéxtupla molis alterius, & ambo pari velocitate transferantur. In hac hypotheſi, evidens eſt, ad transferendum corpus ſéxtupedale, requiri virtutem ſéxtuplo intenſiorem, quàm ad transferendum corpus ſéxtuplo mole minus. Sed Leges velocitatum, & quantitatis motum ſupra à nobis propoſitae, clarius iterum proponantur.

Regulae velocitatum.

286 I. QUando ſpatia á corporibus homogeneis decurſa, inter ſe ſunt aequalia, & tempora intra quae fuerunt tranſlata, pariter ſunt aequalia; tunc velocitates inter ſe ſunt aequales. II. Quando ſpatia decurſa, inaequalia ſunt, tempora verò ſunt aequalia, tunc velocitates inter ſe ſunt; ut ſpatia decurſa. III. Quando ſpatia decurſa, aequalia ſunt inter ſe, tempora verò ſunt inaequalia; tunc velocitates ſunt inter ſe reciprocè, ut tempora, hoc eſt, tempus breviùs majorem indicat velocitatem; & majus indicat minorem. IV. Quando ſpatia decurſa inter ſe ſunt inaequalia, & tempora ſunt pariter inaequalia; tunc velocitates ſunt inter ſe, ut quoti ſpatiorum, per tempora diviſorum.

Regulae pro quantitate motuum.

287 I. SI maſſae aut moles homogeneae inter ſe ſint aequales, & earum velocitates ſint pariter aequales, tunc quantitates impetuum mobilibus illis adplicatorum, inter ſe ſunt aequales: quia hoc in caſu effectus ſunt perfectè ſimiles, ſicùt probatum fuit. II. Si moles, aut maſſae homogeneae, inter ſe ſint aequales, & earum velocitates ſint inaequales; tunc quantitates motuum, ſive impetuum ſunt inter ſe, ut velocitates. III. Si moles homogeneae, inter ſe ſint inaequales, & earum velocitates ſint aequales, tunc quantitates impetuum inter ſe ſunt, ut maſſae, ſeu moles. IV. Si moles homogeneae, inter ſe ſunt inaequales, & earum velocitates ſint pariter inaequales; tunc quantitates impetuum ſunt inter ſe, ut producta nata, ex multiplicatione cujuſque molis per ſuam velocitatem.

288 Regulae dudum praeſcriptae, tùm circa velocitates mobilium, tùm circa quantitates impetuum, ſpectari debent tanquam fundamenta totius ſcientiae machinalis, ſeu illius Philoſophiae partis, quae mutuato à Geometria ſubſidio, variarum machinarum adparatum nobis ſuppeditat. Quàmverò utilis ſit haec Phyſicae pars, quàmque multum inſerviat ad complura naturae phaenomena cognoſ-

noſcenda, & explananda, tantùm negare poterit, qui planè hoſpes in Geometria, & Phyſica ſit, ut ea propter neceſſarium omninò exiſtimarim utiliſsimam ac jocundiſsimam hanc Phyſices partem vobis trádere poſtquàm de Statica ſermonem inſtituam. Nec vos harum rerum difficultates terreant; difficultas enim utilitate compenſabitur. Praeterquam quod in id nervos omnes intendo, ut perexpeditam vobis commonſtrem viam, nec ſcopulum offenderis, ſi adtenta, & ſeria meditatione ad veritates contemplandas animum adplicuéritis.

CAPUT III.

De Naturae legibus Newtonianis.

289 NAturae legem vocant Philoſophi, *regulam univerſaliſſimam, quae in omnibus rerum naturalium viciſsitudinibus, atque commutationibus locum habet.* Et quoniam omnis naturae viciſsitudo proficiſcitur à *motu* indè fit, ut naturae legum exercitium praecipuè in motionibus corporum ſe manifeſtèt. De his naturae legibus quum multa Philoſophi diſputaſſent, tandèm *Newtonus* omnia, quae antea de iſto argumento dicta fuerant ad tria praecipua capita revocavit, quae quidem *leges Naturae Newtonianae* hodie paſsim à Philoſophis vocantur.

Lemma.

290 M*Otus quantum eſt ex ſe dirigitur per lineam rectam, nec eam deſerit, niſi ab aliqua cauſa extrinſeca ab ea detorqueatur.* Ratio eſt, quia linea recta breviſsima eſt ex his, quae à puncto ad punctum, ſive à termino *à quo* ad terminum *ad quem* duci poſſunt, etiam ſimpliciſsima eſt: non enim quemadmodum linea curva in varias ſpecies dividitur: ergo motus per lineam rectam brevior eſt, ac ſimplicior; ſed natura ſemper brevitatem, ac ſimplicitatem in omnibus adfectat, nihil fruſtra molítur, ſuperflua rejicit, & quo maximo poteſt compendio cuncta operatùr: ergo motus per lineam rectam potiùs quàm per aliam dirigitur. Hoc conſtituto antequàm Newtonianas motus Leges proponamus, quaedam de *vi inertiae* breviter à nobis dicenda ſunt. Hujus nomine intelligimus, *vim eam in unoquoque corpore, qua corpus unumquodque quantum in ſe eſt, perſeverat in ſtatu ſuo vel quietis, vel motus,* ſive *vis quaedam materiae inſita, qua fit ut unumquodque corpus proprium ſuum ſtatum tueri, atque conſervare nitatur.*

291 Nam ſi corpus quieſcit, quies illa in corpore foret in aeternum duratura, ſi nullus in ipſum impetus fiat. Et ſimiliter corpus ſemel motum, perpetuò moveretur, ſi nullam retardationem à reſiſtentia medii pateretur. Etenim omne corpus quod movetur, in medio illi reſiſtente movetur, unde corpus, motum continuare nequit niſi in quantum hanc vincat reſiſtentiam, eam autem vincere non poteſt, niſi dividendo & ſeparando partes medii, nec poteſt has partes ſeparare, niſi impendendo contra illas aliquam partem impetus, quem habebat ad ſe movendum: quum ſenſim ergo impetus diminuatur in mobili, ejus celeritas minui proportionaliter debet, & tandèm ad nihilum redúci.

292 Sed ultra hanc reſiſtentiam medii, datur etiam in corpore alia *Reſiſtentia*, quatenus nempè corpus ad conſervandum ſibi ſtatum ſuum, reluctatur vi impreſſae. Dum enim corpus B quieſcens éxcipit ictum à corpore moto A, non movetur corpus B, quin corpus A amittat non nihil de vi ſua, quare adeſt in B vis frangens impetum corporis A, quae vocatur *vis reſiſtentiae.* His ſuppoſitis, prima lex Newtoniana ita proponi ſolet. *Corpus omne perſeverat in ſtatu ſuo quietis, vel motus uniformiter, & in linea recta, niſi ab aliqua vi impreſſa cogatur ſtatum illum mutare.* Haec lex fundatur in vi inertiae, ob quam fit, ut ſingula corpora conentur conſervare ſibi eum ſtatum, quo in ſtatu actu ſunt conſtituta.

293 Corpus quieſcens nunquam déſinet quieſcere ex ſe ipſo, ſed ad hoc ut conſtituatur in motu, neceſſe eſt, externam vim intervénire. Contrà corpus quod movetur, nunquam deſinet moveri, ſi omnium circunſtantium corporum reſiſtentiam victam, & in nihilum redactam ſupponamus. Neque hìc audiendi ſunt vulgares Peripatetici, qui docent, *corpora mota ſuaptè natura quietem adfectare*, ſive etiam *ex motu ad quietem tendere*, contra id quod docet eorum Princeps Ariſtoteles (a), ea praecipuè inducti ratione, quòd videant lapidum projectorum motum ſenſim languéſcere, ac tandem omninò deperire. Si enim lapides projecti aliquandò deſiſtunt à motu, id quidèm duplici cauſae imputandum eſt. Prima quia à gravitate ipſa deorſum propulſi, tandèm in terram impingunt. Secunda quia aër eorum motui obſiſtit, nam ſi in vacuo lapis projectus eſſet, & praetereà ſi is omni gravitate deſtitueretur, proculdubiò ejus motus nunquàm langueſceret, ſed foret in aeternum duraturus.

294 Sepoſita autèm cùm gravitatis, tùm reſiſtentiae conſideratione, projecta non modò moveri debent in aeternum, ſed *rectà*, & *aequabiliter* moveantur oportet. Initio enim proculdubiò moventur per lineam rectam [§. 290.], quod ſi initio, curſus rectilineus eſt, ob vim *inertiae*, quae facit, ut corpora conſervent ſibi ſemper eum ſtatum in quo conſtituta ſunt, projecta corpora perpetuò perſiſtent

(a) Lib. IV. Phyſ. text. 69.

ſiſtent in eo curſu, neque unquam de ſemita rectilinea deflectent. Si enim curvam deſcriberent jam mutarent ſingulis momentis directionem, quod repugnat *inertiae* materiae ob quam non poteſt ſibi ullam determinationem tribuere. Quod autem *aequabiliter* moveri debeant, id fit ex eadem *vi inertiae*, nam ut motus acceleretur, vel retardetur, opus eſt, novam vim advenire, quae motui illi vel proſit vel officiat, quam tamen nos remotam ſuppónimus.

295 Adhaec: corpus quátenùs ex ſe indifferens eſt ad motum, & quietem, ut ſi ſemel quieſcit, in aeternum quieſcat, ſi verò ſemel poſitum ſit in motu, ut moveatur perpetuò: ergo ſi ſemel ſit ad motum determinatum, per ſe ſolum non redibit ad quietem, aut ſi quieſcit, per ſe ſolum ad motum non concitabitur: ergo ſemel ad motum incitatum nova determinatione indigebit, ut ad quietem revocetur, & è contrariò. Praeterea corpus quod à Deo ſphaericum cónditum eſt, ſemper ſphaericum perſevérat, & quod ſemel quadratum, ſemper ſuam figuram tuetur, donec ab aliqua cauſa haec figura mutetur: ergo ſimiliter corpus quod ſemel quieſcit, ſemper quieſcet.

296 Ex dictis cólliges 1.: corpus intelligi non poſſe tranſlatum, circa quadratum, pentágonum, aut aliud quodvis polygonum, quin in ſingulis angulis concipiantur cauſae occaſionales mutatae determinationis ejuſmodi corporis. Poſtquam enim corpus illud deſcripſit unum latus, per eandem lineam continuatam intelligeretur tranſlatum, niſi foret obex ipſum detorquens per ſecundum latus; & ſic conſequenter, ſub finem cujuſque lateris. Quoniam igitur circulus concipi debet, tanquam polygonum conſtans lateribus numero indeterminatis, ideo ſi corpus aliquod circulariter agitetur, cóncipi debent, vel obices perpetui, vel idem continuatus, à quibus determinatio mobilis perpetuò mutetur.

297 Sed ut clariùs intelligatis, circulum cóncipi debére veluti polygonum conſtantem lateribus infinitis, conſiderate circuli circunferentiam (& quod de ea dicturi ſumus, idem nullo negotio ad reliquas omnes curvas aptari poteſt), atque in ea intelligite primùm deſcriptum triangulum, tùm quadratum, poſtea pentágonum, deinde exágonum denique decágonum omnia tamen regularia.

298 Manifeſtum eſt omnium jam deſcriptarum figurarum, triangulum maximè deflectere à circuli ambitu; nam aliquantò plus ad eum accedit quadratum, aliquantò magis pentágonum, adhùc aliquantò magis exágonum, atque multò quidem magis decágonum. Quod ſi figuram regularem in circulo inſcriptam intelligatis ex infinitis, hoc eſt indeterminatis lateribus conſtantem, quorum tamen ſingula ſint quàm minima, jam declinatio ejus à circunferentia circuli erit nulla; adeòque circuli, aliarumque curvarum perimetri haberi poſſunt tanquam figurae rectilineae laterum infinitorum, quorum latera ſingula ſint infinitè parva.

299 Fingite nunc corpus in circuli circunferentia moveri, & jam

jam ipſum re vera movebitur in figura rectilinea infinitorum laterum, quorum ſingula ſunt infinitè parva. Itaque ſi prima temporis particula corpus deſcribit unum ex iſtis lateribus, deinceps, omni vi externa ſépoſita, moveri aequabiliter debebit, ob vim inertiae, in eodem illo latere ulterius producto, quod latus circulum contingit. Quo circà, ſi cernimus corpus aliquod revolvi in circuli circunferentia, dicendum eſt adeſſe vim aliquam perpetuò agentem in corpus, quae ipſum rétrahit de curſu rectilineo, atque gradatim in reliqua polygoni latera flectit.

300 *Vis* haec corporis *recedendi à centro* vocatur *centrifuga*: illa qua corpus centrum petit, *centrípeta*: ambae communi nomine *centrales* adpellantur. Hinc colliges 1. Corpus circulariter motum, & poſtea ſibi relictum, ſeu remotis obicibus transferendum eſſe per tangentem circuli, quae ſit exiguum latus continuatum; unde deducitur haec regula generalis, quae eſt totius ſyſtématis mundani fundamentum: *Corpus circulariter motum, ſingulis momentis, nititur à centro ſui motus récedere; & quidem eò vehementius, quo vehementius agitatur.* Haec regula confirmatur experientia.

301 Si enim lapidem ex. gr. circulariter agitaveris in funda; ubi primum unum fundae funículum demiſeris, elabetur modò ſurſum, modò deorſum, modò horizontaliter, modò per aliam quamlibet determinationem, pro ut incipit tangens ab ea circunferentiae parte, in qua lapis ſibi fuit relictus, & praeterea eò longius excurrit lapis ille, quò vehementius in orbem fuit agitatus. Quod ſi corpus moveatur in circulo infinito, ſive etiam in linea recta, in quam utique migrat circulus infinitus, tunc quia deflèxus tangentis ab ejus circunferentia eſt nullus ut patet, nullus pariter erit conatus centrifugus, ſive vis recendendi á centro.

302 Sed *dices*: corpus in aliquo ſtatu ſemel poſitum, de ſe perſeverare debet in illo ſtatu, atqui corpus circulariter agitatum, poſitum fuit in aliquo ſtatu determinato: ergo ſibi relictum ſemper movebitur circulariter. Nego min. Corpus enim, cujus determinatio jugiter mutatur, dici non debet in aliquo ſtatu determinato poſitum, ſed potius dici debet in perpetua mutatione ſtatus poſitum. Porrò determinatio mobilis circulariter agitati, perpetuò mutatur, ſicut evidenter adparet, ubi corpus circa polygonum aliquod agitatur.

303 Inſtabis: tam determinatio mobilis per lineam circularem, dici debet unicus ejus ſtatus, quàm ipſius determinatio per lineam rectam. Nego propoſitionem: diſcrimen eſt, quia initium translationis eſt linea recta; non autem linea curva. Enimverò initium motus eſt translatio à puncto ad punctum. Porrò translatio illa fieri poteſt abſque deflectione, adeòque per lineam rectam, ſicut fuit probatum.

304 Ex dictis ſequitur, quod quamvis naturale ſit, id eſt legibus à Deo conſtitutis conſentaneum, ut corpus aliquod translatum, &

& ſibi relictum rectà moveatur, non minus tamen naturale eſt, corpus idem, linea recta primò translatum, â ſua determinatione poſteà dimoveri, quoties occurrunt obices ne rectà moveatur. Permanens itaque interturbatio, ſive inflectio motus in corpore, qui per lineam circularem movetur, eſt contra exigentiam naturalem *motus initialis* ſecundum rectam lineam impreſsi, ſecundum quem corpus in unoquoque inſtanti ſe movere incipit; at interturbatio, ſive inflectio haec, non eſt contra naturam, quia natura alicujus motus jam incepti non exigit, abſolutè non interturbari, ſed tantùm non interturbari deficiente obice aliquo qui interturbationem exigat. Sed ſecundam jam naturae legem proponamus.

305 Secunda lex eſt: *mutatio motus eſt ſemper proportionalis vi motrici impreſſae, & fit ſemper ſecundum rectam lineam, ſecundum quam vis illa imprimitur.* Quoniam enim à vi motrice generatur motus in corporibus, illud certum eſt, motum in corpore génitum proportionalem eſſe ipſi vi motrici, uſque adeò, ut ſi vis aliqua certum motum generet in corpore, dupla vis, duplum, tripla vis, triplum generabit, & generaliter vis una, quae ſit ad aliam vim, ut numerus 100 ad 1, generabit motum, qui erit ad motum génitum ab alia vi, ut idem numerus 100 ad 1., ſed ut id verum ſit poſtulatur aequalitas temporum. Quod autèm motus fieri debeat per lineam rectam ſuprà demonſtratum jam eſt.

306 Sequitur regula tertia: *Actioni ſemper contraria, & aequalis eſt reactio.* Hoc eſt, actioni deſtructae ſemper contraria & aequalis eſt reſiſtentia. Ut haec lex intelligatur ſupponamus equum vim habentem ut 100, trahere lapidem funi adligatum, habentem reſiſtentiam ut 50. Dico: equum non trahere lapidem cùm vi quam habet ut 100, ſed cum vi ut 50. Sic intellecta regula, demonſtratur: dum enim corpus aliquod in aliud agit, ejus vis eò tendit, ut ſuperet ſecundi reſiſtentiam. Non itaque vim omnem inſúmet corpus agens, ſed eam tantum partem, quae requiritur ad ſuperandam reſiſtentiam ſecundi corporis. Portio vis motricis quam inſúmit vocatur *Actio*, & reſiſtentia, quam corpus alterum opponit, dicitur *Reactio*. Actio itaque reactionem habebit contrariam, & aequalem, quae ex lex 3. motus.

307 Sunt nonnulli qui falſitatem hujus legis indè oſtendi poſſe arbitrantur, quod ea recepta, nullus unquam fieret motus in natura. Moveatur enim corpus A verſùs corpus quieſcens B. Jam verò ſi reactio corporis B in A tanta eſt, quanta eſt actio ipſius A in B, nullus ſequetur motus in B; atqui videmus ipſum moveri; ergo falſum eſt actioni reactionem aequalem eſſe &. contrariam. Vah putidum ſophiſma! Enim verò in ejuſmodi ratiocinatione nihil eſt quod improbari non debeat. Iſthaec enim naturae lex non vult reſiſtentiam vi *motrici* aequalem eſſe, & contrariam, ſed reactionem *actioni*, quae duo immáne quantùm diſtant inter ſe. Vis eſt omnis ea eficacia quae in corpore datur ad agendum abſolutè loquendo.

Actio verò eſt ſolum ea portiò vis motricis, quam inſúmit corpus dum agit. Non ergò ſemper corpora vim omnem quam habent in effectu producendo inſúmunt, ſed eam tantùm, quae requiritur ad coaequandam reſiſtentiam corporis in contrarium tendentis; itaque motus fieri utique debet per vim tantam, quantus fuerit exceſſus actionis ſupra reactionem, aut reſiſtentiam.

308 Futilis itaque eſt objectio. Ut enim duo corpora in ſe invicèm agentia quieſcant, requiritur ne dum, ut *actiones* ſint aequales, ſed etiam *vires* ab ipſis adhibitae. Tunc nempè quieſcent, quum vires aequales habent, & vim omnem ádhibent, quam poſsident, in hoc enim caſu, quum nihil iis ſuperſit virium, & hae ponantur aequales, ſe mutuò deſtruent, & nullus orietur motus. Ita ſi equus trahere velit pondus aequale vi integrae, quam ipſe poſsidet, hic profectò conabitur integra ſua vi pondus transferre; quum tamen hoc ſit aequale vi equi, eam deſtruet, & nullus orietur motus. Si verò pondus minus fuerit equi vi, tunc eam tantùm partem vis propriae adhibebit, quae ſuperandam ponderis reſiſtentiam adaequet, atque ita quum adhùc ipſi ſuperſit portio vis, ſecum deferet pondus.

309 Non incongruum erit hìc animadvertere, quoniam pluribus in locis *elaſticitatis* nomen uſurpabimus, quod *motus elaſtici* nomine innuimus eum, quo corpora tenſa, compreſſa, flexa, ſublata potentia tendente, comprimente, flectente in priorem figuram & ſitum reſtituuntur. Vim hanc ſeſe in nativum ſtatum reducendi: *Elaſticitatis*, *virtutis elaſticae*, *elaterii* nuncupatione donamus, quae reſtitutio ſi perficiatur eádem vi, qua corpus á ſuo ſtatu dimotum fuit, elaſticitas dicitur *perfecta*, secùs, *imperfecta* vocatur.

CAPUT IV.

De Motuum legibus, quae in corporum colliſione locum habent.

310 POſtquàm ad naturae phaenomena exquirenda ſeriò Phyſici animum adverterunt, illicò deprehenſum eſt eam certo itinere, certiſque ſemper legibus prógredi: praecipuè autem naturae conſtantia adparuit in colliſione corporum, utpotè quae perpetuis quibuſdam legibus perágitur. Harum legum notitiam, quum ad naturae occultiſsima arcana perveſtiganda adprimè utilem cenſuiſſet *Renatus Carteſius*, non mediocre ſtudium in iis perquirendis collocavit. ¡Atque utinam veriores nobis leges ipſe dediſset! Stabilioribus enim fundamentis ſuper-

perextruxiſſet aedificium, quod partìm nutare, partìm corruere, non ſine aliquo nominis ſui detrimento vidimus. Ejus exemplo admóniti veriora addúcere ſtudebimus.

311 Corpus unum ubi in aliud incurrit, motum huic in colliſione impertit: id ipſum quibuſdam legibus à natura perficitur, queis *Dynámicae* principia continentur. Advertendum verò colliſionem duorum corporum triplici modo fieri poſſe. *Primò:* ſi unum in alterum prorsùs immotum incurrat. *Secundò*: ſi in eandem partem ferantur, ſed inaequali velocitate ſic, ut illud quod celeriùs movetur, motu ſuo alterum adſequatur, aut impellat. *Tertiò*: ſi ex oppoſitis partibus ſibi mutuò occurrant. Jam quum alia ſit motuum ratio in corporibus non eláſticis, ſeu inertibus (quo nomine, & perfectè dura, & perfectè mollia comprehenduntur), alia in elaſticis, leges utriuſque generis in colliſione animadverſas proponemus. Ac de primis quidem pro triplici caſu tres totidem Propoſitionibus á Nolleto (b) expreſſas damus.

Leges motus in colliſione corporum elaterii expertium.

Pro primo caſu.

312 *SI corpus quieſcens impellitur ab alio, celeritas impingentis diſpeſcitur inter utrumque pro ratione maſſarum.*

313 Nempè quoniam corpus impellens quieſcenti motum impertit ex eo unicè, ut impedimentum ſui motus amoliatur: hoc verò ut fiat, neceſſum ſit duntaxat, pro ratione maſſae utriuſque vim diſpertiri; ſi enim intelligantur corpora junctim ſumpta in partes aequales, motus item totus in aequales totidem partes diviſus, & aequalibus utriuſque corporis partibus aequales motus partes tribuantur, patebit hoc pacto fieri, ut partes aequales duorum corporum aequali virium quantitate donatae, eandem directionem, aequali celeritate ſint ſequuturae, quin aliae aliis motus impedimentum efficiant. Proinde, ſi corpus íncurrat in alterum quieſcens, & ſibi aequale in maſſa, dimidium velocitatis ſuae eidem communicabit: ſi ſubdúplum fuerit, duas tertias; ſi duplum, unam tertiam celeritatis partem largítur.

Pro ſecundo caſu.

314 *SI duo corpora eandem in partem inaequali celeritate ferantur, ſeu maſſae ſint aequales, ſeu inaequales, colliſione peracta, continuant motum, ſecundum directionem eandem, celeritate com-*

(b) Leçons de Phyſique T. 1. Leç. IV. Sect. III.

communi, quae tamen minor eſt, atque celeritas impellentis; major autem, quàm corporis impulſi ante impactionem fuerit.

315 Etenim ſi aequali prorsùs celeritate ferrentur, in eandem partem, atque adeò eandem inter ſe diſtantiam haberent, comparatè ad invicem duo corpora, velut quieſcentia ſpectari deberent. Quum itaque celeritatibus inaequalibus ferri ponantur, non ſecùs haec corpora ſeſe habent, ac ſi velociùs motum vi celeritatis reſpectivae, qua excedit alterum, in hoc prorsùs immotum tenderet. Quare idem, quod priori caſu, cónſequi neceſſe eſt.

Pro tertio caſu.

316 *SI duo corpora motu contrario ſibi occurrant, motus, aut in utroque aut in uno, ad minimum extinguitur. Si poſt colliſionem pars quaedam motus ſuperſtes fuerit, movebitur utrumque in eandem partem, ſecundum directionem illius, quod majori vi praeditum eſt, ita ut quantitas motus illis communis, ſit aequalis exceſſui alterutrius ante colliſionem.*

317 Nimirum ſi quantitates motus ante colliſionem aequentur, quoniam ex diametro eae ſibi adverſantur, fiet, ut in ictu ſeſe périmant. Eandem hanc regulam P. Regnault in mollibus duntaxat corporibus, at non in duris obtinére arbitratur, eo quod haec videantur reflecti debere poſt ictum perindè, atque elaſtica, quum nulla partium compreſsio efficiatur. (c) Verum in utriuſque generis corporibus id fieri cum Clariſs. â Brixia putamus; (d) quamvis enim, ſi corpus perfectè durum in aliud ſimile prorsùs immotum incurrat, illud poſt impactum reſiliat, ut ſupra diximus, multò tamen aliud eſt, quod hìc evenit; planum etenim durum, & immobile ſolummodo impedit, ne incurrens motum ſua directione perſequatur, efficitque, ut incidentis corporis directio in ictu mutetur; minimè verò impetus quidpiam per contrariam vim in eo extinguit: quemadmodum accidit, quum duo corpora ſibi ex adverſo occurrentia colliduntur. Si vires ante colliſionem inaequales fuerint, earum partes aequales, quia opponuntur invicem, ſeſe deſtruunt in colliſione: idque circo corpus, quod validiùs eſt, exceſſu virium ſuarum in alterum tanquam immotum aget, ac proindè (*per Legem primi caſus*) aequâ celeritate progredientur.

LE-

(c) Entret. Phyſ. Tom. I. X. Entret. IV. Regle. & XII. Entret. IV. Regle.

(d) Phyſ. Gen. P. I. §. 432.

Leges motus in colliſione corporum elaſticorum.

Pro primo caſu.

318 *Corpus elaſticum in alterum ejuſdem naturae aequale, & quieſcens dum incurrit, peracta colliſione immotum perſiſtit; illud verò quod quieſcebat, ſecundum eam directionem, eâque ipsâ celeritate movetur poſt ictum, quâ ante eundem incurrens ferebatur.*

319 Quum enim maſſae corporum aequentur, ſi incurrentis celeritas ſit = 6, hujus dimidium quieſcenti communicatur in ictu, altera parte impellenti remanente (*per Legem primi caſus*): id quod fieret, ſi corpora deſtituerentur elaterio. At quoniam elaſticus motus compreſſioni reſpondet, haec percuſsioni, percuſsio motui directo, quem in colliſsione corpus nanciſcitur; idcirco celeritas dimidia in ictu acquiſita, duplicatur partium compreſſarum aequali reſtitutione: proindè corpus impulſum peractâ colliſsione movebitur celeritate = 6 nimirum velocitate = 3 communicatâ in impactu, & celeritate = 3 ab elaterio profectâ. Corpus contrà incurrens celeritatis ſuae dimidium quum retineat; ſimul autèm partes compreſſae poſt ictum aequali celeritate, verùm directione oppoſitâ, ſe ſe reſtituant: ideo motum in eo extingui, & poſt impactum quieſcere illud neceſſe eſt.

320 Lex II. *Si corpus elaſticum* A *in alterum* B *ſimiliter elaſticum, ſed minoris diametri quod quieſcat, incurrat, utrumque ad eandem partem feretur, peracta colliſione; ſed celeritas ipſius* B *major futura eſt celeritate corporis* A.

321 Incurrat A celeritate = 6 in B, hoc ſit ſubdúplum quoad maſſam, & quieſcat. Quoniam A impertitur ipſi B celeritatem pro ratione maſſae utriuſque, atque adeò, quum duplum ſit, de B, unam tertiam ſuae celeritatis, hoc eſt; celeritatem = 2. (*per Legem primi caſus corporum non elaſticorum*). Hi gradus, quia per elaterii reſtitutionem duplicantur, idcirco B poſt ictum celeritate = 4 ſecundum directionem ipſius A movebitur. Corpus A ex adverſò celeritate = 2 in B translatâ tantundem motus elaſtici directione contraria amittit: inſequitur proindè alterum non niſi celeritate = 2.

322 Lex III. *Si corpus elaſticum* A *in alterum* B *majoris diametri, ejuſdem naturae, & quieſcens incurrat, concitabitur* B *ad directionem ſecundum quam ante ictum ferebatur* A, *verùm hoc poſt impactum regredietur.*

323 Sit A ſubdúplum quoad maſſam ipſius B; & incurrat celeritate

ritate = 6 (*per Legem dictam*): tránsferet duas tertias celeritatis ſuae, hoc eſt: = 4 ſuperſunt itaque duo gradus celeritatis in A. Jam quum elaſticitas reſpondeat motui in colliſione communicato, hicque ſit quatuor graduum, idcircò vi motus elaſtici, celeritate quatuor graduum regrederetur. At quoniam duo ex his, per totidem gradus celeritatis, qui è motu directo ſuperſunt, & ſecundum oppoſitam directionem tedunt, perimuntur; ea de cauſa corpus A celeritate duntaxat = 2 poſt ictum regredietur.

Pro ſecundo caſu.

324 LEX I. *Si corpus elaſticum, aliud aequale ſibi, ejuſdemque naturae ad eandem partem inſequatur, ferentur poſt colliſionem eadem directione, celeritatibus permutatis.*

325 Moveatur A celeritate = 4, & B eandem inſequens directionem, celeritate = 12: quoniam haec corpora perindè ſe habent, ac ſi A quieſceret, & B moveretur in A celeritate = 8 ſeu illa celeritatis parte, qua celeritatem praecedentis excedit: idcircò in colliſione corpus B dimidium hujus ſuae celeritatis, hoc eſt: quatuor gradus ipſi A impertiet (*per Legem primi caſus corp. non elaſt.*) Celeritas haec = 4 vi elaſticitatis duplicatur fitque = 8: eadem addita celeritati ante colliſionem quatuor graduum eſt = 12. Corpus B contrà, communicatis in ictu quatuor celeritatis gradibus ex octo qui ſupererant, quatuor rursùm vi motus elaſtici in contrariam partem tendentis deperdit: ut adeo ſuperſtes ei duntaxat maneat celeritas = 4. Quare poſt ictum feretur A celeritate = 4 + 4 + 4 = 12. B. celeritate = 12 — 4 — 4 = 4 hoc eſt: celeritatibus permutatis, motum eâdem directione perſequentur.

326 Lex II. *Si corpus elaſticum* A *in alterum* B *ejuſdem naturae, ſed minoris deametri, ac tardiùs motum incurrat; peractâ colliſione,* A *motum tardiùs proſequetur,* B *verò, eandem deſcribendo lineam, celeriùs.*

327 Ponatur A (quo ad maſſam duplum ipſius B,) ferri celeritate = *6*; B autem celeritate = 3. Quoniam hujuſcemodi corpora perindè ſe habent, ac ſi quieſcerent, & corpus A celeritate duntaxat relativâ = 3 incurreret; idcircò A unam tertiam celeritatis hujus partem = 1 in colliſione largitur, quae celeritas vi elaſtici motus duplicatur ſic, ut poſt ictum feratur corpus B celeritate = 3 + 1 + 1 = 5. Contrà corpus A, communicato uno gradu celeritatis per colliſionem, & è reſiduis quinque, rurſum per elaterii in oppoſitum reſtitutionem, uno extincto; movebitur poſt ictum celeritate = *6* — 1 — 1 = 4.

328 Lex III. *Si corpus elaſticum* A *in alterum pariter elaſticum* B *majoris diametri, tardiuſque motum, incurrat: poſt ictum regredietur.*

329 Moveatur corpus A celeritate = *19* corpus B celeritate = 4, adeòque fiat relativa celeritas corporis A = 15. Sitque A quo ad

maſſam

maſſam ſubdúplum. Iſtud in ictu impertiet corpori B celeritatem = 10, duas nempè tertias [*per legem dictam*]: celeritas haec elaterii reſtitutione tantundèm aucta, efficiet, ut corpus B progrediatur celeritate = 4 + 10 + 10 = 24; corpus verò A retentos poſt colliſionem 4 + 5 celeritatis gradus motûs directi, vi motus elaſtici in contrariam partem tendentis, (qui quum aequetur percuſsioni, haecque ſit = 10) eoſdem 4 + 5 gradus motûs directi deperdit; & celeritate = 1 poſt ictum regreditur.

Pro tertio caſu.

330 LEX I. *Corpora duo elaſtica ejuſdem diametri, aequali celeritate ſibi ex oppoſitis partibus occurrentia, poſt ictum câdem celeritate reſiliunt;* idem obtinet, *Si maſſae duorum corporum occurrentium ſint in ratione inverſa celeritatum.*

331 Patet; tota enim earum vis in directum extinguitur; at in reſtitutione denuò reſtituitur. Reſiliunt igitur eâ, qua ferebantur, celeritate. Si quoque corpus A, cujus maſſa ſit = 3, & corpus B, cujus maſſa = 2, ita ſibi occurrant, ut celeritas prioris ſit = 4, poſterioris = 6; quoniam vis tota utriuſque in reſtitutione partium redditur: corpus A celeritate = 4, corpus B celeritate = 6 regredietur.

332 Lex II. *Duo corpora elaſtica aequalis diametri, ex oppoſitis partibus ſibi occurrentia, celeritate inaequali, permutatis celeritatibus poſt ictum, reſiliunt.*

333 Incurrat corpus A celeritate = 6 B celeritate = 4. Quoniam celeritates aequales, quibus in oppoſitas partes feruntur corpora, ſeſe elidunt: celeritas tota corporis B in ictu perimetur, eritque celeritas ipſius A = 6 − 4 = 2. Jam hujus dimidium communicatur corpori B, tanquam quieſcenti; ſed in eam partem, quà movebatur ipſum A, hoc eſt; verſùs quam reflectendum eſt B. Igitur poſt ictum in eandem partem non niſi vis = 1 ſupererit in A. Porrò quia compreſsio = 4 + 1 eſt, eadem vi partium reſtitutio exigenda eſt; eâ tamen lege, ut quum in A ſuperſtes maneat verſùs partem oppoſitam celeritas = 1, haec quintum celeritatis gradum, quo ad regrediendum polléret, périmat. Corpus B verò, quoniam quatuor ad reſiliendum celeritatis gradus adeptum eſt vi celeritatis, quâ primum occurrit: unum verſùs eandem regrediendo lineam, celeritatis gradum ab exceſſu majoris celeritatis alterius corporis obtinuit, & ob compreſsionem ſimplicis unius gradus factam, uno rurſùs celeritatis verſus eandem lineam gradu auctum ſit; ea de cauſa corpus A reſiliet celeritate = 4, corpus B celeritate = 6 adeòque permutatis.

334 Lex III. *Si corpus* A *majoris,* B *minoris diametri, utrumque elaſticum, aequali celeritate ſibi directè occurrant:* B *ſemper poſt ictum reſiliet;* A *verò interdum perſequetur motum ſuum, quandoque poſt colliſionem immotum conſiſtet, nonnunquam reflectetur.*

335 B *reſiliet*, quoniam in partium reſtitutione vim amiſſam totam recuperat; duplo autem majore reſpectu illius, quàm corpus A in ictu communicavit, pollet. A *interdùm per eandem lineam movebitur*; ſiquidem evenire poteſt, ut vis, quâ directè in alterum corpus incurrit, major ſit viribus elaterii. *Quandoquè ſubſiſtet*; fit enim, ut vis, quâ ſe partes compreſſae reſtituunt, aequetur motui directo poſt ictum ſuperſtiti, ſeque invicem extinguant omninò. *Nonnunquam reflectetur*; tum ſcilicet, quum evenit, ut partium vi elaſticitatis reſtitutio exſuperet vim, quae poſt ictum è motu directo reliqua eſt.

336 Plura de hiſce motus regulis dedére Johann. *Walliſius* (e), pro corporibus duris: pro elaſticis *Wrenius*, & *Hugenius*, confirmata ſubindè à *Mariotto*, cujus Machinam aptavit quoque *Nolletus*: Pater *Regnault* perſpicuè pariter iſta perſequitur. (f) Cl. à *Brixia* denique diffusè pertractat (g) Legem III. ſecundi caſus pro elaſticis paulò amplius extendens.

CAPUT V.

De Motu Reflexo, ejuſque legibus.

337 QUUM motus alicui corpori impreſſus non ſtatim extinguatur, ſed aliquo tempore in mobili perſeveret, ut inferius explicabitur, fieri neceſſariò debet, ut ſi corpus ipſum antequàm motus, & impetus illi à cauſa impreſſus extinguatur, ac pereat, in corpus aliquod ſolidum, ac immobile, ut in parietem, incidat, motum quidem non amittat, ſed quia ut ulteriùs juxta veterem motus directionem prógredi nequit, ad oppoſitas partes convertatur, haec autem motus adfectio *Reflexio* dicitur, ſive *regreſſus corporis mobilis reſilientis ab alio corpore, quod neque penetrare, neque protrudere poteſt*; ut ſi pila ex. gr. quae reflexionis quidem eſt capax in parietem immitatur; quum eum pervadere nequeat, neque propellere, ſtatim reflectitur. Hujus autem reflexionis leges ſunt.

338 I. *Si corpus aliquod in alterius corporis ſolidi immobilis ſuperficiem perpendiculariter incidat per rectam* G B (Fig. XXI.) *perpendiculariter etiam, per eandem lineam* G B *rursùm reſiliet*, quum non ſit major ratio, ut potiùs per aliam rectam à dicta deflectentem, quam per

(e) Tranſact. Philoſ. N. XLIII.
(f) Entret. Phyſ. T. 1. Entret. XI.
(g) Phyſ. Gen. P. I. Diſs. II. Sect. V. Art. X.

per ipſam illam dirigatur. II. *Si corpus illud in alterius corporis ſuperficiem obliquè incidat*, ut ſi pila ad angulum A B D (ead. Fig.) incidat in lineam, vel ſuperficiem D B E, *ita ex altera parte pila reſiliet, per lineam* B C, *ut efformetur angulus* E B C, qui dicitur angulus *reflexionis, aequalis angulo* D B A, qui vocatur angulus *incidentiae*. Unde celebre principium illud quod, *angulus incidentiae ſemper aequalis eſt angulo reflexionis*. Demonſtratur: natura ſemper per lineas breviores operatur: ergo corpus quod movetur reflexionis capax incidens in corpus reſiſtens, incidit, & reflectitur per lineas breviores, ſed lineae A B, C B quae ſunt lineae incidentiae, & reflexionis, & angulos formant aequales ſunt breviores duabus aliis A F, F C, & ceteris omnibus, quae inter eoſdem terminos duci poſſunt [*ex Geometr.*]: ergo pila deſcribet lineas breviores, & aequaliter inclinatas A B, C B, quàm longiores, & inaequaliter inclinatas A F, F C.

339 Perfecta angulorum incidentiae, & reflexionis aequalitas defendi tantùm poteſt, ſi reflexio in ſuperficie admodùm polita fiat, nec aſperitas, aut ſitus partium huic aequalitati obſit, neque corporis mobilis motus in contactu, ſeu perculſione ullatenus imminuatur. Si enim ſcabra, & inaequabilis fuerit ſuperficies, vel quacumque ratione ſit diſtorta, ab ea corpus mobile pro vario partium ſuarum ſitu, aut aſperitate variè reſiliendo detorquebitur. At ubi de reflexione luminis in ſpeculis agitur, quum ea reflexio in corporibus terſis, & politis fiat, id quaſi principium adſumi poteſt, angulum incidentiae aequalem eſſe angulo reflexionis.

CAPUT VI.

De Motu refracto ejuſque legibus.

340 QUAE de reflexione motûs, ejuſque legibus hactenùs expoſuimus, plurimam certè lucem iis etiam allatura ſunt, quae de altera motûs proprietate, nimirùm de *refractione* dicenda remanent. Quemadmodùm enim ſi corpus aliquod mobile in aliud corpus immobile, ac impenetrabile incidat, veterem motûs directionem amittit, ac novam prorsùs acquirit; ita quoque quum mobile ex uno corpore in aliud corpus inaequalis reſiſtentiae vel denſitatis tranſeundo incurrit, illud quidem penetrat, ſed ita reflectit, & inclinatur, ut novam motus directionem acquirat, undè optimè definiri ſolet refractio: *inflectio, vel curvatio motus, qua corpus mobile, ob majorem, vel minorem corporis, quod obliquè ſubit, reſiſtentiam, à recta linea, quam deſcri-*

cribebat deflectit. Diximus *quod obliquè ſubit*, quia ſi perpendiculariter incideret, nihil inflecteretur, ſed rectà tenderet.

341 Ut autem clariùs intelligi & adcuratiùs id explicari poſſit concipiatur luminis radius A B (Fig. XXII.) qui in aëre propagatus incidat obliquè in ſuperficiem aquae C D, hic enim quum primum aquam ingreditur, ita inflectitur, ut á linea recta B E, quam recto motu deſcriberet, ſi eandem ſemper denſitatem inveniret, deflectat, & accedat ad rectam B G quae ſuperficiei C D perpendicularis concipitur.

342 Quod ſi radius ex puncto F in aqua poſito prodiiſſet, ubi ad aëris ſuperficiem perveniſſet, non amplius rectam lineam F H deſcriberet, ſed ita potiùs per A B inflecteretur, ut non ſolùm â puncto H, ſed etiam ab ipſa perpendiculari B I recéderet. Hinc in *Dioptrica* veluti certiſsimae refractionum leges adſumuntur, ac oſtenduntur: Quod *ſi radius ex corpore, vel medio rariori in corpus, ac medium denſius tranſeat, ita motus inflectetur, ut ad perpendicularem accedat; ſi verò ex denſiori in rariùs, ab ipſa perpendiculari recedat.*

343 Quod ſi non lucis radius, ſed quodlibet corpus aliud, ut ex gr. plumbea, vel eburnea pila ex aëre in aquam obliquo motu deſcenderet, haec ita motum inflecteret, ut â perpendiculari recederet, ſicut viciſsim, ſi ex aqua in aërem prodiret ad perpendicularem accederet. Itaque lucis, alterius vè corporis motus adcuratiſsimè diſtingui debet, ne refractionem unâ eademque lege in lumine, aliiſque corporibus péragi exiſtimetur. Qua verò de cauſa quaecumque corpora, ſi lucem excéperis, ita refringi debeant, ut â perpendiculari recedant, facilè intelligetur, ſi obſervetur, aquam, utpotè corpus denſiùs magis motui reſiſtere quàm aërem, qui levior eſt, ideoque motum pilae impreſſum aliqua ex parte dùm aquam ſubit, languidiorem fieri.

344 Quumque experimento facilè deprehendatur aquam motui magis perpendiculari, quàm horizontali reſiſtere, ex duobus motibus, quibus obliquus componitur, pendicularis languidor fiet, ac horizontalis augebitur, adeòque pila á perpendiculari recedet. At verò quum radius lucis faciliùs in aqua, cryſtallo aliiſque corporibus, quorum pori, partes ve ſolidae ſtabiliores ſunt, quàm in aëre moveatur, quippe quum partes aëris, atque interſtitia ab iis formata perenni fluxu agitentur; radiùs ipſe minorem in aqua, quâm in aëre reſiſtentiam reperiet, adeòque refringetur accedendo, ad perpendicularem.

DIS-

DISSERTATIO II.

STATICA,

ſive

De particularibus quibuſdam motibus corporum ſolidorum.

CAPUT I.

Praeviae notiones proponuntur.

345 EXpenſis motuum diverſis generibus, peculiares quidam gravium ſolidorum motus ſunt explanandi. Qua in tractatione quiſque intelliget, quàm latè motus elementa, eorumque uſus ad vitae humanae cómmoda pateat, neminique iccircò mirùm videri ut debeat, maximam hoc in argumento á Viris praeſtantiſsimis operam fuiſſe collocatam. Quibuſdam proindè Mathematicorum innixi principiis, eorumdemque cognitione praevia, *Staticam* philoſophico oculo perluſtrabimus. Itaque ſit notionum ex ordine evolutio.

346 *Statica* eſt ea Phyſicae pars, quae de gravium aequilibrio diſſerit. Haec ſi circa ſolidorum corporum pondus verſetur *Geoſtatica*, vel *Statica* citrà adjectionem vocatur; ſi de fluidis agat, *Hydroſtatica* nuncupatur. De priore cum Clariſs. Michaele Klaus agemus primùm, tùm alteram perſequemur, notionibus generalibus antè indicatis.

347 *Potentia* adpellatur quaevis cauſa motum efficiens. *Pondus* eſt, quod á potentia movetur, vel motui reſiſtit. *Vis viva*, ac *vis mortua* quo ſignificatu veniant, indigitavimus ſupra [ſ. 272.] Ut rem ſtudioſiùs hìc diſtiguant nonnulli, vim motricem cum motu actuali conjunctam, quaecumque illa ſit, *vim vivam* dicunt; eam autèm quae pondus duntaxat ſuſtinet, impreſſo ſolum aliquo ad motum niſu, pro *vi mortua* habent. *Momentum* adpellari ſolet vis maſsae gravitantis. Aequilibrium eſt, momentorum inter ſe aequalitas, & mutua compenſatio.

348 *Homogenea* ſunt corpora, quorum omnes partes ſenſibiles ejuſdem ſunt naturae; *heterogenea* ex adverſo, quorum partes diverſae ſunt quoad naturam. Gravia, ſeu fluida, ſive ſolida, *homogenea* habentur, quorum gravitates voluminibus proportionales ſunt: *gravia heterogenea* verò, quae gravitates voluminibus proportionales non ſortiuntur.

349 *Centrum* aliud eſt *gravium*, aliud *gravitatis*, aliud *magnitudinis*, aliud *motus*. Primum eſt centrum commune univerſi, & comparatè ad corpora terreſtria centrum telluris, ad quod illa feruntur. Alterum eſt punctum illud intra, vel extra corpus poſitum, circa quod undiquè partes aequalium momentorum, ſive aequiponderantes conſiſtunt, ut jam ante P. Schottus (h) Pappus Alexandrinus (i) & Stevinus (j) ferè explicuerunt. Ita in corporibus partes ſuas omnes unitas comprehendentibus centrum gravitatis intra ipſa illa poſitum eſt; at in annulo ſemiannulo, ſphaera, aut ſemiſphaera concava, extrinſecus conſtituitur, ex. gr. in diametrorum interſectione, ex quo puncto, vel ſola cogitatione ſuſpenſum corpus aequilibrium tuetur. Tertium quod etiam *centrum figurae* nuncupatur, eſt illud punctum, in magnitudine, ſeu extenſione, per quod ſi plano aliquo gratis conficto tranſeunte, corpus dividatur, in partes aeque magnas ſecatur; ſive ejuſdem ſint ponderis, ſive diverſi. Hoc cum centro gravitatis congruit in corporibus homogeneis, regularibus; diverſum verò eſt in irregularibus, & heterogeneis. *Centrum motus* paulò infra exponetur.

350 *Linea directionis* gravium, eſt linea recta à centro gravitatis ipſius corporis ad centrum gravium, atque ad horizontem perpendiculariter ducta. [§. 143] Nuncupationem hanc nacta eſt, quia dirigit gravium deſcenſum, ſic, ut ab ea gravitatis centrum, ipſumque grave nunquam recedat. Dicitur etiam *diameter gravitatis*, eò quod per centrum gravitatis tranſeundo, corpus in duas partes equiponderantes diſpeſcat.

351 *Jugum* adpellatur linea recta, rigida, & inflexilis, quae circa unum punctum ſui proríus immobile libertimè revolvi poteſt. Hujuſmodi eſt linea A B (Fig. XXIII.), ſi planè rigida & ponderis expers concipiatur, ac circa immobile punctum f liberè volubilis.

352 *Centrum motus* eſt illud immobile punctum, circa quod pondera ex rigidae lineae extremis punctis ſuſpenſa, liberè moveri queunt. Tale eſt (Fig. cit.) punctum f, ſi circum illud prorsùs immotum adplicita pondera A & B moveri poſsint. Punctum hoc dici etiam adſolet *punctum ſuſpenſionis*, eò quod ex illo prorsùs immobili adpenſa corpora unà cum jugó liberè dependeant. Idem illud *centrum fulcri* nomine venit, Graecis *Hypomochlon* ſonat, quaſi dices:

(h) Mag. univerſal. P. 3. L. 1. c. 1. Prop. 3.
(i) Collect. Math. L. 8.
(j) Static. L. 1. P. 1. Def. 4.

res: *ſub vecte* poſitum; quia nempè ei linea rigida, quae etiam *vectis Mathematicus*, vel *linea vectis* adpellatur, innititur. Pondera ejuſdem jugi extremis punctis adpenſa, quum circa punctum ſuſpenſionis ſe ea lege ſuſtinent, ut neutrum poſſit alterum vincere, loco que emovere, dicuntur in *aequilibrio* conſtitui. Hinc *aequi ponderantia* indigitantur corpora, quae eidem jugo adpenſa in aequilibrio conſiſtunt; *non aequiponderantia* verò, ſi alteri unum praevaleat: undè iſtud *praeponderans* nominatur. Reliquorum notiones ſuis locis commodiùs adferentur. Ex his ducitur.

Corollarium.

353 Corpus ex immobili puncto ſuſpenſum non quieſcit, niſi quum retinaculum lineae illi rectae congruerit, quae à puncto ſuſpenſionis ducta plano horizontali ad perpendiculum imminet. Recedat enim funependulum à perpendiculari A C (Fig. XXIV.) in B: quoniam recta A C tranſiens per punctum contactus C, & tangenti b d perpendicularis, producta per centrum e tranſit; (k) quumque ſit omnium rectarum, quae eodem ex centro duci ad tangentem poſſunt, minima, (l), minor erit quam recta a e: proindè etiam minor quam e B. Quo circa grave in B conſtitutum, longius abſiſtet à centro gravium, quam in C. Nituntur autem gravia propiùs, quoad poſſunt, ad centrum gravium: Igitur funependulum non conquieſcet in B, neque alio in loco, eandem ob cauſam, atque in C hoc eſt, non quieſcet, niſi filum perpendiculari A C planè congruat.

354 E converſo autem gravi corpore quieſcente; planum, cui ad perpendiculum inſiſtit erit horizonti parallelum. Ex quo relùcet artificium, penduli ope explorandi, an planum ſit horizonti parallelum, num contrà inclinatum? Corpora gravia ſecundum planam ſuperficiem horizontali plano inſiſtentia, perſtant immota, ſi linea directionis intra baſim cadat; corruunt verò, ſi linea eadem extra baſim incidat aberrando. [§ 145] Ratio eſt manifeſta: priori namque caſu linea directionis à ſubjecto plano ſuſtentatur; non item in altero. Adhaec: ſi in illo caſu corpus A B D C prolaberetur (Fig. XXV.) dùm linea directionis E F intra baſim C D continetur, deberet illud converti, ac revolvi circà extremum baſis punctum D, atque adeò centrum gravitatis E aſcendere per arcum E G ſupra horizontalem lineam E H, id, quod cum actione cauſae gravitantis pugnat, & non fit, niſi viribus gravitati adverſantibus. At ubi (Fig. XXVI.) linea directionis K L ultra baſim D C excurrit, centrum gravitatis K per arcum K M infra horizontalem rectam K N deſcendere poteſt.

(k) Euclid Lib. 3. Prop. 19.
(l) Idem Lib. 1. Prop. 19.

teſt, quin aliquid obſiſtat. Quoniam igitur á deſcenſu non impeditur, per arcum eundem grave decidat neceſſe eſt.

355 Ex conſideratione centri gravitatis deducitur pariter, cur ea firmiùs erecta conſiſtant, ac ſecurius, quae baſi latiore innituntur: atque adeò noſmet ipſi dum pedi utrique inſiſtimus, tutò perſtemus; contrá verò labamur facilè, uni duntaxat innixi; priori quippe caſu baſis ſat ampla eſt, & fulcra gemina corpus ſuſtentant; at in ſecundo anguſta, multò anguſtior, ubi non niſi calcaneo pavimentum premimus, extra quam baſim proindè directionis linea facilè excurrit. Hinc etiam regulae ſaltandi, inceſſus, motuumque corporis exigendorum derivantur. Ipſa corporis animalis conformatio eandem hanc aequilibritatis rationem commonſtrat; partes geminae ex aequo diſtributae latera occupant, ſic, ut á medio ſejungantur intercapedine aequali, ſimplices verò medium obtinent locum. Neque in hominibus ſolum, ſed in brutis quoque hoc aequilibrium pateſit. Namque avium alae pondus utrinque ipſis aequale addunt; quae collum longius ſortiuntur, pedibus etiam longioribus inſtructae ſunt, quos volando retrorſum exporrigunt; dum uno pede nixae quietem capiunt, caput ſub ala, quae tranſverſim oppoſita eſt recondunt. Innumera hujus generis praetermittimus (m).

356 Perſpicitur ex hac doctrina ſimiliter cur corpora horizontale planum, vel in puncto etiam contingentia, hoc loco tùm denique perſtent, quum directionis linea per punctum illud tranſit. Hoc modo ſphaera homogenea B C (Fig. XXVII.) ſuper planum M N horizonti parallelum poſita, immota conſiſtit; centrum quippè magnitudinis a, congruit cum centro gravitatis, ac linea recta a E ducta ex centro ad punctum contactus E, tangenti, & plano M N eſt perpendicularis (n): hinc directionis linea per punctum contactus, ſeu baſim, tranſit. At quoniam (Fig. XXVIII.) linea recta x a, quae ex centro ad punctum contactus, *a* ducitur, plano inclinato A B perpendicularis eſt, atque adeò plano horizontali D B ad perpendiculum inſiſtere nequit: iccircò recta x e, quae horizonti ad perpendiculum imminet, & linea directionis eſt, per punctum contactus a, ſeu baſim, tranſire non poteſt: ſphaera proindè nullo in puncto plani inclinati conquieſcet. En vobis phaenomenon ſatis vulgare; cauſam autem non ſatis vulgò notam.

CA-

(m) Vid. Borellum de motu animal. Camus. des Forces mouvantes. Pardies. De viribus moventibus.
(n) Euclid. Lib. 3. Prop. 18.

CAPUT II.

De Principiis ſive Legibus ſundamentalibus, & Inſtrumentis Staticae.

357 EXponenda veniunt ampliſsimi quidem uſus, Statices principia, ſive Leges, è quibus corporum gravium appenſorum diverſa inter ſe ratio derivatur. Princeps porrò illud, & ad *Geoſtaticam* juxtà atque *Hydroſtaticam* pertinens fundamentum, videlicet: *quantitatem motus dati corporis eſſe productum ex pondere, ſive maſſa in velocitatem ducta*, jam alias expendimus [§ 276]. Id unum ſuperſt, ut eo conſtituto, evolamus cetera, quae huic ſeu baſi innituntur, & paucis complectamur omnia: eò duntaxat reſpicientes, ut ad intelligentiam Tironum adcommodatè, & pro Elementorum noſtrorum ratione ac brevitate doctrinae ſumma potiſsimum capita pertractemus. Sint ergo per ordinem.

Principium Statices I.

358 *CEleritates duorum gravium ſolidorum, ex ejuſdem jugi extremis liberè pendentium, ſunt directè inter ſe, ut eorum diſtantiae à centro motus.*

359 In comperto quippe eſt corpus B (Fig. XXIX) moveri per arcum B D non poſſe, quin eodem ipſo tempore corpus A deprimatur per arcum A C. Atqui celeritates duorum corporum motu concitatorum, ſunt inter ſe, ut ſpatia eodem tempore ab illis percurſa. [*Per Leges velocitatum*]: Celeritas igitur corporis A eſt ad celeritatem corporis B, ut arcus A C ad arcum B D. Arcus autèm prior ſe habet ad poſteriorem, ut diſtantia A E ad diſtantiam B E, ſive ut radii circulorum, ut notum eſt ex Geometria: ergo velocitas corporis A eſt ad velocitatem corporis B, ut A E ad B E, hoc eſt: ut eorumdem diſtantiae à centro motus E.

Principium Statices II.

360 *COrpora gravia, quorum pondera aequantur, & ad aequalem diſtantiam collocantur ad penſa, reſpectivè ad centrum motus, in aequilibrio manent. Si pondera ſint inaequalia, & diſtantiae aequales, non manent in aequilibrio, ſed quod pondere majori do-*

donatum eſt, deprimetur. Si pondera ſint aequalia, & diſtantiae inaequales, non conſiſtunt aequilibrata, verùm quod à centro motus removetur magis, praeponderat.

361 Pars prima patet: quoniam corpora pondere aequalia ponuntur, & aequalis á centro motus diſtantia habetur, atque adeò aequalis utriuſque celeritas (quum enim per Princip. I. celeritates ſint, ut diſtantiae, ſi haec aequentur, etiam celeritates aequales ſint eſt neceſſe) iccircò aequalis in utroque eſt motus quantitas, ſivè momenta ſunt aequalia: immota proindè in aequilibrio conſiſtent (*per Def. aequilib.*) Pars altera oſtenditur: quum diſtantiae corporum ponuntur aequales, aequales itidèm ſunt celeritates, Ergo momenta eorum ſunt, ut pondera (nam, quum pondera corporum ſint, ut eorum maſſae, quantitates autem motus duorum corporum, aequali celeritate actorum ſint ut eorumdem maſſae; erunt quoque ut pondera ipſorum). Qua propter momentum illius, quod pondere majus eſt, excedet momentum alterius; & aequilibrio ſublato, praeponderabit. Pars tertia quoque claret: quoniam diſtantia corporis unius major eſt diſtantia alterius; celeritas pariter illius, major erit celeritate hujus: Sunt autem corpora pondere aequalia. Majus ergo erit momentum corporis remotioris á centro motus: ac momentum alterius: aequilibrata proindè non perſiſtent, verùm illud, quod removetur magis, magis quoque praeponderabit.

Principium Statices III.

362 *Corpora inaequalis ponderis, ex inaequalibus diſtantiis jugo adpenſa, obtinent aequilibrium, ſi diſtantiae â centro motûs fuerint, ut ipſa pondera reciprocè hoc eſt: ſi quod minori pondere donatum eſt, tantò magis diſtet â centro motus, quantò magis ponderoſum eſt alterum (quo cum comparatur) minuſque diſtat ab eodem centro.*

363 Sit enim corpus A (Fig. cit.) duplò majoris maſſae quàm B, ſintque hoc pacto adpenſa, ut diſtantia A E ſit ad diſtantiam E B, ſicut corpus B ad A, id eſt: corpus B duplo ſit minus altero, ſed duplo remotiùs á puncto fixo E abſiſtat: manifeſtò liquet A, & B in aequilibrio conſiſtere, ſi quantitas motus in uno aequetur quantitati motus in altero, hoc eſt: ſi momenta ſint aequalia. Atqui haec aequantur, eo ipſo quod eorum diſtantiae á centro motûs ſint in ratione ponderum reciprocâ; quum enim celeritates ponderum A & B ſint directè inter ſeſe ut eorumdem diſtantiae A E, & B E, celeritas corporis B, duplò major eſt celeritate corporis A. Dicatur illa = 2c haec = c; maſſa corporis A = 2m corporis B = m. Ut reciproca indè haec neceſſariò obtineat proportio 2c : c = 2m : m, quoniam igitur momentum corporis B aequatur facto, quod ex dupla celeritate in ſimplicem maſſam ducta conſurgit;

giti erit illud = 2c m. Momentum verò corporis A eſt productum ex multiplicata duplò majore maſſa per ſimplicem celeritatem, hoc eſt: = 2m c. quod evidenter idem eſt. In aequilibrio igitur corpora perſtabunt. Ex his principiis ratio inſtrumentorum ponderatoriorum, ſeu Staticorum deſumpta eſt: horum praecipua habentur *Libra*, & *Statéra*.

De Libra.

364 *Libra* ſeu *bilanx*, notiſsimum eſt Staticae inſtrumentum, quo ignotum dati corporis pondus, altero notae gravitatis adſumpto exploratur. Partes in ea plures diſtinguuntur. Prima eſt *jugum* A C (Fig. XXX.) rigida nempè virga, in duas partes A B & C B tum quoad longitudinem, tum quoad pondus, aequales, quae *brachia* dicuntur, diviſa. Secunda eſt *anſa* D B, cui ope axiculi per centrum motûs B, & per foramina anſae tranſmiſsi, ſic aptatur jugum, ut hoc circa anſae foramina tanquam centrum, liberè moveri poſsit. Tertia eſt *lingula* x, quae immobiliter ad angulos rectos medio jugi puncto adplicita eſt: nuncupatur quoque *trutina*, *examen*, *vel argumentum librae* eo, quod jugi vel paralleliſmum cum plano horizontali, vel inclinationem exhibeat. Quarta ſunt lances E & F, quae extremis jugi partibus adpenſae, pondera excipiunt.

365 Totum hoc organum Staticum, ut exactum ſit *primò* non brachia ſolum, ſed fila etiam, è quibus hae ſuſpenduntur, pondere aequentur neceſſe eſt. *Secundò* lances quoque aequalis ſint ponderis, expoſcitur. *Tertio* adtritus ſuper jugo, quoad fieri poteſt, ſit exiguus ac propè nullus. Hinc ad minuendum adfrictum, axis trutinae inſertus, cylindricus, & foramen in trutina rotundum ſit, ut contactus minor evadat. Imò ſi axis ea parte, qua trutinam tangit, in aciem déſinat, motus jugi pernicior erit. Ad bilancis praeterea perfectionem haec fere pertinent. Brachia ſint longiora; ponderum quippe inaequalitas, quae in brevioribus nonnumquam ſenſu vix diſcriminatur, in longioribus perfacilè ſe prodit. Lingula pariter longior ob rationem haud abſimilem fiat. Lances melius ſuſpenduntur è catenulis metallicis, ac filis, utpote in quae aëris temperies quandoque diverſimodè agit.

366 Quod ad praeſtantiorem adtinet uſum ceteris praeferenda eſt libra, cujus centrum motus ſit ſupra rectam, ex cujus extremis libranda corpora pendent: undè ceteris paribus poſtulant omnes, ut centrum gravitatis jugi detur paululum infra centrum motus. Uſus librae notiſsimus eſt, de quo proindè nihil adtinet meminiſſe. Vitium in libram refundit potiſsimùm brachiorum inaequalitas; poſita enim eorúm inaequalitate, non ejuſdem, ſed inaequalis ponderis erunt corpora, quae lancibus impoſita aequilibrantur, uti

(é Princip. III.) elúcet. Fraus haec (quin, & omnes) in doloſis libris deteguntur, facta ponderum in lancibus permutatione, docente P. Schotto: *ſi enim* (inquit) *illud quod prius aequilibre erat in dextera lance adhuc in ſiniſtra lance poſitum, ſervet aequilibrium; ſignum eſt libram exactam eſſe. Quod ſi contingat, ut ex hac lancium permutatione eadem corpora nunc quidem aequalia, nunc verò inaequalia adpareant; manifeſtum eſt, libram doloſam eſſe, & injuſtam.* (o)

De Statéra.

367 Statéra, *Stater Romanus*, aut *Sinenſis*, eſt inſtrumentum ponderatorium brachiis inaequalibus comprehenſum (Fig. XXXI.). Quatuor in eo partes numerantur, nimirùm *virga rigida*, ſive *jugum* A B, in *brachia* inaequalia B D & A D diviſum, ex quibus illud, quod longius eſt B D, in partes inter ſe aequales a b, b d, d e, &c. & quae ſingulae diſtantiam puncti D, á puncto A, ſeu longitudinem brachii minoris adaequent, dividitur. Partes hae rursùm in alias minores inter ſe aequales, pro minutiis determinandis diſpeſcuntur. *Anſa* E D *ſingulam* complexa, cui ope *axis* quemadmodum in libra aptatum eſt *jugum*. *Lanx*. vel *uncus* extremo brachii brevioris adpenditur, ut librandum corpus illi imponi, vel ex hoc ſuſpendi poſsit. *Aequipondium* N eſt hùc illùc mobile, propterea *curſor* ſtatérae dictus.

368 Quò inſtrumentum hoc exactum ſit expoſcitur, ut brevius brachium unà cum unco adaequet pondus brachii longioris ablato aequipondio: aut ſi id non fiat, brachium longiùs in partes proportionales dividatur, quae diviſio tentando invenitur. Id commodi habent Staterae prae libra, quod pondus magnorum etiam corporum unico eoque ſatis exiguo pondere per eas explorari queat; quanquam in eo praeſtent bilances, quòd in his exiguas etiam unciae particulas cognoſcere poſsímus, & commodius, & in regionibus noſtris plerumque ſoleamus, ſecus in ſtatéris. Hac verò lege pondus dati corporis inſtrumento hoc examinatur: adpenſo corpore M, cujus pondus exploratur; aequipondium N eo in loco brachii longioris conſtituitur, in quo cum librando corpore aequilibrium obtineat; aequilibrio jam poſito, córpus adpenſum, eam habet rationem ad aequipondium, quàm reciprocè diſtantia aequipondii á centro motus, ad diſtantiam corporis adpenſi ab eodem, ſeu ad brachium brevius: ſcilicet ſi aequipondium N unius ſit librae & diſtantia ejus D m ad diſtantiam D A ut 4 ad 1 erit corpus M quatuor librarum.

369 Ratio hujus liquet adfatim (ex Princip. III. Stat.) Quod ſi

(o) Mag. Univerſal. P. 3. Mag. Stat. Syntagm. 3. Prag. 3. ſub finem.

ſi porrò momentum in puncto m augeatur, ut ſi ea vis conſtitueretur, quae pondus centenarii exſuperaret, adtolleretur ab eo pondus quatuor centenariorum ex unco F ſuſpenſum: ſi momentum in remotiori parte collocaretur, faciliùs adhùc corpus adpenſum extolleretur. Atque hìnc, quoniam potentia ad brachium ſtaterae longius adplicata, eò vi majori pollet, quò longius illud porrigitur, patet, vires hoc pacto in immenſum augeri poſſe: ut ea propter Syracuſanus Mathematicus Archimedes, Hieroni, non citra fundamentum Staticae legibus conſtabilitum, pollicitus fuerit, ſe tellurem loco ſuo emoturum, ſi quis extra eam locus ad conſiſtendum eſſet.

370 Ceterum plura in ſtateram vitia irrepere queunt; ſi enim brachium breviùs cum unco vel lance acceptum, aequilibrium non tueatur cum altero brachio, ſublato aequipondio: item ſi partes, in quas longius brachium dirimitur, ſint inaequales, aut debitâ careant dimenſione, doloſa ſemper ſtatera futura eſt: quin aliis quoque ex capitibus fállere utentes quum poſsit, nec adeò in promptu ſit fallaciam détegere, praeſtare ait Cl. Wolfius (p) ut è vita communi proſcribatur.

DISSERTATIO III.
MECHANICA,
ſive
De Machinis doctrina.

371 MEchanica, ſeu *Machinalis ſcientia* tradit principia, ac leges, quibus potentia ſuſtinendo, ac movendo corpori ex ſeſe impar, machinarum quarundam adminiculo idonea ſive ad ſuſtinendum, ſive ad movendum etiam illud reddi poſsit. Undè *machina mechanica* adpellatur, per quam potentia illi adplicata ad ſuſtinendum vel movendum corpus, quorum neutrum praeſtare illa poſsit, apta redditur. Machina alia *ſimplex* dicitur, alia *compoſita*. Priòr ex pluribus, quarum ſingulae ſeorſim ad edendum effectum ſufficerent, non coaleſcit: poſterior ex aliis ſimplicibus certa lege invicem aptatis conſurgit.

372 Hoc jam loco unicum Machinalis ſcientiae principium, generale illud quidem, ſubjiciendum venit, quo uno plura ab aliis iſthìc conſtituta, libuit complecti.

(p) Elem. Mechan. §. 778.

Principium Mechanices.

373 *Potentia, & pondus ita machinae adplicentur neceſſe eſt, ut ſimul moveri nequeant, niſi potentia velocius moveatur, quàm pondus: & hac quidem lege, ut celeritas potentiae majorem habeat rationem ad celeritatem ponderis, quàm reciprocè pondus ipſum ad vim potentiae: quae ratio, quò major fuerit, eò facilius potentia exigua corpus ingens dimovebit.*

374 Ponatur enim vis potentiae = p & pondus movendum = P celeritas potentiae = C, & celeritas ponderis = c. Si celeritas potentiae majorem habeat rationem ad celeritatem ponderis, quàm reciprocè pondus ad vim potentiae, erit C: c > P: p factum proindè ſeu momentum potentiae p C, majus, quàm momentum ponderis reſiſtentis P c. Corpus igitur ponderoſum á potentia movebitur. Quum porrò productum p C eò majus evadat, quò magis ratio C c excedit rationem P: p conſequitur, eò facilius ab exigua etiam potentia, ope machinae, corpus ingens moveri poſſe, quò ratio celeritatis, quâ potentia pollet, ad celeritatem ponderis major fuerit ratione, quae reciprocè pondus inter, & vim potentiae intercedit. Ex quo quidem elucet actutùm, hoc per machinas pondera levandi compendium cum aliquo temporis diſpendio conjunctum eſſe, quod tamen jure in lucris reponi debet. Hoc conſtituto, machinas, prout ad Phyſicae rationem neceſſe eſt, tantiſpèr expendamus.

De Vecte.

375 Vectis, prima Mechanicae machina, eſt palus oblongus, materia ſolida conſtans, qui ad ingentia pondera facilius movenda commodè adhibetur. Tria in eo diſtinguuntur, ſcilicet: *potentia movens*, ſive *momentum*: *reſiſtentia*, ſive pondus ſuſtinendum, vel movendum: punctum denique fixum, cui immobili vectis innititur: hoc latinè *fulcrum*, Graecis *hypomoclion*, Vitruvio *preſsio* nuncupatur. Quoniam verò tria haec puncta triplici modo diſponi in vecte poſsunt, idcircò triplex genus diſcriminari ſolet.

376 Primum eſt, quando fulcrum inter potentiam, & pondus, medium locum tenet, cujus modi eſt vectis A B, (Fig XXXII.) ubi inter potentiam B, & pondus A, intermedium eſt fulcrum C. Secundum genus eſt, quando fulcrum C, (Fig. XXXIII.) in parte una extrema reperitur, in extremo altero potentia A, & pondus B medium obtinet. Tertium habetur, in quo potentia A (Fig XXXIV) medium inter fulcrum B, & pondus C, occupat. Primi generis vectem *heterodromum*: Secundi *homodromum* adpellant: tertii generis ad *homodromum* revocant.

In

377 In primo vectis genere quantùm diſtantia C B ſuperat diſtantiam A C, tantùm potentia B excedit reſiſtentiam corporis A: atque adeò ſi inter punctum fixum, & potentiam, diſtantia ſit decuplo major, quàm diſtantia ponderis ab eodem puncto, corpus A verò ſit centum librarum; modò potentia B decem libris paulò plus aequivaleat, haec illud adtollet; ea tamen ratione, ut dum potentia ſpatium ferè decem digitorum deſcendendo cónficit, pondus unius duntaxat digiti intervallo extollatur. Idem eſt in vecte ſecundi generis; quantum enim diſtantia A C ſuperat diſtantiam B C, tantò efficacius potentia reſiſtentiam ponderis vincet. In tertio vectis genere id ſolum commodi eſt, quod potentia motrix pondus levius movere poſsit celeritate majori: id quod ſuâ non caret utilitate, dum temporis compendium quaeritur.

De Axe in peritrochio.

378 AXIS *in peritrochio*, ſecunda Mechanicae machina, eſt inſtrumentum ponderibus levandis aptum, in quo cylindrus h i (Fig. XXXV) quem axem vocant, fulcris k l utrimque ſuſtentatus, circumpoſitum habet *tympanum*, m e, quod *peritrochium* compellant: in hujus ambitu baculi teretes, a c, b d, qui *radii*, ſeu *ſcytalae* dicuntur, infixi ſunt, quibus adplicata potentia peritrochium cum axe verſat, & pondus ope funis circumvoluti adtollit. Alias peritrochium dicitur ipſum illud orbiculatum planum, cujus in locum ſcytalae ſufficiuntur. Si axi ſitum horizontalem obtinenti jungantur ſcytalae, *Sucula* nuncupatur; ſi verò ad perpendiculum erectus fuerit, *Ergata* nominatur. Sucularum uſus maximus eſt in metallifodinis. Ergata id commodi habet, quod ſingulis ſcytalis plures unà homines adplicari poſsint, quin ſeſe impediant.

379 Machina haec ad vectem primi generis revocatur, imò re ipſa eſt vectis perpetuus. Hypomoclium enim eſt in medio axis, videlicet in puncto m, vel f, quin per axem totum puncta ejuſmodi rectè concipiuntur: potentia motrix in a vel b conſtituta diſtantiam a m, vel b m, à puncto fixo habet: reſiſtentia in ſuperficiei axis ipſius puncto è conſtituitur ſolaque ſemidiametro axis e f, à punto fixo f diſtat. Undè quantum diſtantia a m, excedit diſtantiam e f, tantò facilius potentia in a vincit reſiſtentiam in e: quo proindè major futura eſt ſcytala, hoc magis vires potentiae creſcunt. Atque ex eodem hoc principio deducitur vis & efficientia rotarum, quarum motus calcando exigitur, aut aquae adfluxu, alarum item, quae á vento circumaguntur in móletrinis, aliorumque id genus inſtrumentorum.

De

De Trochlea.

380 T*Rochlea* tertia Mechanices machina, eſt inſtrumentum conſtans uno, vel pluribus orbiculis, circa axes ſuos alicubi fixos verſatilibus, quibus circumvoluto fune, qui *ductarius* dicitur, pondera adducuntur. Si unus duntaxàt adhibeatur orbiculus adpellatur *trochlea ſimplex*, & *monoſpaſtos*: ſi è duobus, tribus, quatuor, aut pluribus coaleſcat; pro eorumdem numero *diſpaſtos*, *triſpaſtos*, *tetraſpaſtos* aut *polyſpaſtos* vocatur.

381 Trochlea ſimplex circa axem immobilem volubilis potentiae motricis vires non auget; quantùm enim aſcendit pondus D (Fig. XXXVI.) tantum deſcendit A, adeòque motus tum ponderis, tum potentiae aequantur. Qua propter emolumentum omne hujus in eo ſitum eſt, quod directio potentiae mutetur, dum ſcilicet adminiculo trochleae illa deorſum movetur, quae alioquin ſurſum moveri deberet, ut pondus adtolleretur. Adhaec in deſcenſu potentiae, vires ex ipſo corporis moventis pondere creſcunt. Demum funis circa orbem volutus minus adteritur.

382 Patet verò trochleam B C vectem eſſe perpetuum heterodromum; axis quippè fixus L, circa quem revolvitur orbiculus, eſt inſtar fulcri, circum quod potentia, & pondus, quae ſe habent perindè, ac ſi eſſent extremis diametri C B adplicata, ſimul moventur. Si trochlea ſimplex (Fig. XXXVII.) mobilis fuerit, quoniam A extremum diametri A á D reſpondens puncto immobili F, eſt fulcrum, cui funis ope trochleae innititur; potentia in altero extremo diametri D; pondus demùm in medio a, conſtituantur; àtque adeò trochlea ſic comparata quum ſit vectis ſecundi generis, ac diſtantia potentiae á fulcro, ad diſtantiam ponderis ab eodem, nempè D A ad A a ſit ut 2 ad 1; liquet (ex ſuperiori Cap.) aequilibrium futurum, ſi potentia fuerit ad pondus, ut 1 : 2. Movebitur verò â potentia pondus, ſi illa ad hoc fuerit in majore ratione quam ſubdúpla; poſito enim quod ſit ut 4: 6, quia diſtantia D A dupla eſt diſtantiae A a, deindè quia potentia duplo celerius movetur, quàm pondus (per Princip. I. Stat.): celeritas iccircò potentiae majorem habebit rationem ad celeritatem ponderis, quàm reciprocè pondus ipſum ad vim potentiae, ſcilicet: 2: 1 $>$ 6: 4, atque adeò pondus adminiculo trochleae mobilis tum movebitur (per Princip. Mechan.) Trochlea prior *monoſpaſtos primi generis*: altera haec *ſecundi generis monoſpaſtos* nuncupatur.

383 In *Diſpaſto* cujus unus orbiculus immobilis, alter mobilis fuerit (Fig. XXXVIII.) duplo celerius movetur potentia P, quàm pondus M; nequit enim inferior orbiculus ex a in D aſcendere, niſi potentia P per ſpatium $=$ D a $+$ b x, hoc eſt per duplum ſpatii â pondere confecti deſcendat. Proindè *diſpaſti* ope movebit

po-

potentia pondus, ſi fuerit ad ipſum in majore ratione, quam ſit 1: 1, atque adeò dupla redditur per eundem potentia, tantundèmque juvatur, quantùm per *monoſpaſtum ſecundi generis*. Quapropter, quum incrementum omne motricis potentiae ab orbiculis mobilibus ducendum ſit, tantùmque vis haec adcreſcat quantùm velocitas ejuſdem excedit velocitatem ponderis, ea de causâ in *triſpaſto* (Fig. XXXIX) triplicatur potentia, ſi quidem orbiculus M N, ex d in b adtolli nequit, niſi potentia P deſcendendo conficiat ſpatium altitudinis d b triplum, hoc eſt: niſi tria funis ſegmenta altitudini d b aequalia adducantur. Ita in *tetraſpaſto* quadruplicatur, in *polyſpaſto* multiplicatur pluries potentia.

384 Undè *polyſpaſti* ope adtolletur ingens pondus, adhibitâ exiguâ potentiâ, ſi ratio ipſius potentiae fuerit ad pondus major, quàm ratio unitatis ad numerum orbiculorum *polyſpaſtum* conſtituentium. Quare dato valore potentiae, = 10 numero item orbiculorum = 6. (Fig. XL.) factum exprimet valorem ponderis á potentia huic machinae adplicata ſuſtinendi = 60; ſurſum autem efferetur hoc pondus, ſi paulò major potentiae vis addatur. Speciatim pars polyſpaſti A B, *trochlea ſuperior*; pars verò C D trochlea inferior; utraque *Rechamus* nominatur apud Vitruvium.

De Prancratio.

385 PRancratium quarta Mechanicae machina, eſt complexus plurium rotarum dentatarum certo artificio, eaque lege conſociatarum, ut unius dentes denticulis alterius rotae circum axem ſuum volubilis inſerantur, quo fiat, ut unâ motâ circa ſuum axiculum, ceterae omnes in motum cieantur. Machina haec *Gloſſocomum* â Pappo nuncupatur, (q) & eodem teſte, ſeu inventa, ſeu explanata fuit ab Herone Alexandrino, qua de causâ *Heronis Gloſſocomum* vulgò dicitur. Varia eſt illius forma, & conſtructio: nobis ſuffecerit unam adumbraſſe, quò pateat, quantoperè vires rotarum ejuſcemodi compoſitione augeantur. (r)

386 Sit (Fig. XLI.) Pancratium é quatuor axibus cum rotis dentatis coaleſcens. Habeant rotae majores, quoad diametrum, rationem ad minores, ut 10: 1, eademque ſit ratio numeri dentium. Manubrium A B ſeu radius, cui adplicatur potentia ſit decuplo longior radio rotulae C, erit velocitas potentiae ad velocitatem rotae C, ut 10: 1. In altero axe rota major D, dentibus decuplo pluribus inſtructa, quàm rotula C, ſemel convertitur, dum interea C decies revolvitur. Eidem axi commitatur rotula E aequalis prio-

ri

(q) Collect. Mathem. Lib. 8. ad Prop. 10.

(r) P. Schott. Mag. Univerſ. P. 3. Magia Thaumaturga. Cap. 1. diverſè conſtructa Pancratia exhibet.

ri C, quae ex tempore ſuum gyrum abſolvat, quo rota D circumagitur. Dentes in rota F ſint pariter decuplo plures denticulis rotae E, ſic ut haec decies revolvi debeat, priuſquàm F ſemel circa axem feratur, ſecumque rotam adnexam G abripiat. Rota demùm H ipſa quoque dentes plures decuplo habens, verſabitur ſemel cum axe I H, & cylindro K, qui eâdem quâ rota C, diametro continetur, atque funis ope pondus, revolvendo circa axem I H adtollit.

387 Poſitâ igitur hac revolutionum ſerie ac proportione, erit celeritas potentiae A ad celeritatem rotulae C, ut 10000: 1000; hujus ad velocitatem rotulae E, ut 1000: 100; iſtiús ad celeritatem G, ut 100: 10; velocitas tandèm G ad celeritatem cylindri, & ponderis L, ut 10: 1. Quapropter obtinet proportio haec (*ex aequo ordinato*): velocitas potentiae A eſt ad velocitatem ponderis L, ut 10000: 1, Atque hinc machinae hujus adminiculo vis libram unam potens elevare, ad 10000 libras adtollendas idonea redditur. Quin per Gloſſocomum, potentia tantis incrementis augeri poteſt, ut inito cálculo demonſtrarit Clariſs. P. Schott, machinâ hac ex quatuor & viginti majoribus rotis coagmentatâ, tellúrem, tametſi ex auro conflata foret, in altum extolli ſuo é loco poſſe á potentia 125 libras ponderante. (s)

De Plano inclinato.

388 *Planum inclinatum* eſt ſuperficies plana cum plano horizontali, cui inſiſtit, angulos inaequales conſtituens. Recenſetur inter Mechanicas machinas eo nomine, quod ingentia etiam pondera ſuper illo vel ſuſtententur, vel adtollantur faciliùs. Quapropter leges, quibus vires corporum moventium, plani inclinati adminiculo augentur, paululùm expendendae veniunt; uno hoc antea notato: quod pondus illud, quo corpus plano inclinato ſuperpoſitum deſcendere nititur, & ſuperſtes eſt, *pondus reſpectivum*; integrum verò corporis nulli fulcro innixi pondus *abſolutum* adpelletur.

389 Si corpus grave (Fig. XLII) plano inclinato A B C impoſitum, ſuſtineatur à potentia, quae agit ſecundum directionem D K plano parallelam, erit potentia ad pondus abſolutum corporis, ut altitudo plani A B ad longitudinem A C. Ductis enim lineis, alterâ D E ex centro gravitatis ad punctum contactûs plani, alterâ verò D F, exprimente directionem gravitatis, ſeu ponderis abſoluti, D H; tertiâ demùm E F perpendiculari ad lineam D F: tria reſultant puncta vectis *inflexi*, ſive *angularis* D E F, cujus hypomoclion eſt E, potentia D, & pondus F (perindè eſt quippè, ſive in K, ſeu in D conſ-

(s) Loco cit. Mach. 2.

conſtituta eſſe potentia intelligatur: totum autèm pondus cogitatur rectè uno in puncto F lineae directionis D F collectum eſſe). Quare potentia in D eſt ad pondus in F, ut F E ad D E, atque ob ſimilitudinem triangulorum D E F, & A B C, eſt D: F = A B: A C. At ſi potentia ſecundum directionem R I (Fig. XLIII) baſi M N parallelam agat, quò ab ea pondus ſuſtineatur, neceſſum eſt, ut ſit potentia ad pondus, ut altitudo plani inclinati ad báſim ejuſdem.

390 Erectâ enim in directionem R I, perpendiculari Q T, vectis rurſùm *angularis* T Q S habebitur, ſic ut in T potentia I, in S pondus R conſtitui mente poſsit: iiſdem ſcilicèt, quae ſuprà innuimus, poſitis. Proindè potentia I erit ad pondus S, ut S Q ad T Q, hoc eſt ob ſimilia triangula R Q S, S Q O, O P N, & L M N, erit T: S = L M: M N. Undè potentia exigua pondus adtollet per planum inclinatum, ſi ratio illius ad abſolutum corporis pondus fuerit major ea, quae obtinet inter altitudinem ac longitudinem plani. Atque hìnc generatim tantò magis vires potentiae ad ſuſtinendum, vel adducendum corpus grave ſuper planum inclinatum augeſcunt; quantò plani longitudo ejuſdem altitudine major efficitur: adeòque ſi altitudo fuerit infinitè parva, ſive planum horizontale, potentia ſuſtinens infinitè parva expoſcitur. Ex plano inclinato derivantur *Cochlea*, & *Cuneus*.

De Cochlea.

391 *Cochlea* eſt planum inclinatum circumductum in ſuperficie cylindri, dum nempè cylinder in *ſpíras*, quas *helices* nuncupamus, aequales, ac parallelas ſulcatur. Duplex autèm conjungitur, alia in exteriore ſuperficie I K (Fig. XLIV) alia in ſuperficie interiore L M efformata, prior *cochlea mas*, poſterior *cochlea femina* vocatur: utraque hoc pacto conſociatur, ut cavae hujus ſpírae, eidem inciſae, prominentibus cylindri inſerti ſpiris exactè congruant, & mutuò helices ſeſe excipiant. His porrò legibus continetur ratio, qua vires, cochleae adminiculo adjuvantur.

392 Quoniam cochlea I K eſt planum inclinatum, cylindri ſuperficiem ambiens, & potentiae, quae cochleae L M adplicatur, directio in planum inclinatum eſt baſi ipſius cochleae parallela, aequilibrabitur potentia cum pondere, (*per dict. de plano inclinat.*) ſi illa fuerit ad hoc, ut diſtantia inter duas helices ſibi proximas, ad circuitum cochleae, ſeu peripheriam circuli, quam potentia deſcribit. Quocircà exiguae potentiae viribus cochleae adplicitis movebitur ingens corpus, ſi peripheria circuli à potentia percurſi majorem rationem habeat ad diſtantiam helicum proximarum, quàm pondus ad potentiam: tùm quippè celeritas potentiae majorem obtinebit rationem ad celeritatem ponderis, quàm ſit pondus ipſum ad potentiam: atque adeò momentum potentiae, ponderis, ac re-

ſiſtentiae momentum excedet. Quo fit, ut validiores ſint cochleae, quò propiores iis helices inciduntur, eodem cylindri ambitu poſito.

393 Cochlea, ſi rotae dentatae conjungatur, ſic, ut illius revolutione impellantur denticuli rotae, haecque circumagatur, dicitur *cochlea perpetua*, ſive *infinita*, quia ſine fine gyrari poteſt. (Fig. XLV.) Si potentia adplicetur in A, haec unam cochleae circuitionem perficiet, dum rota F E nonniſi unius dentis intervallo promovetur. Toties igitur revolvi potentia in A adplicata debet, quot dentibus rota F E inſtructa eſt, ut integra hujus rotae revolutio obtineatur: adeòque ut axis E H integram revolutionem perficiat, proindè ut pondus G ex eo dependens per ſpatium aequale peripheriae axiculi adtollatur. Quare ſi centum dentibus rota F E donata ponatur; peripheria radio A B deſcripta, decies contineat peripheriam axis H E, erit velocitas potentiae ad ponderis celeritatem; ut centies peripheria circuli radio B A deſcripti ad peripheriam axis H E ſemel, hoc eſt, ut 1000 ad 1. Unde machinae hujus adminiculo vis potens unam libram ſuſtentare, cum pondere mille librarum aequilibrium conſtituet: adtollet verò, ſi ad illud majorem ſortiatur rationem, ac ſit 1 ad 1000.

394 Cochlea demùm peculiaris hoc loco indigitari meretur, quae *Archimedeae* nuncupationem ab eodem illo auctore accepit. (Fig. XLVI.) Definitur ea cylindro A B, cui circumvolvitur ſpirarum inſtar tubus, qui opportunius è plumbo conflatur; extrema pars A manubrii ope verſari circum axem poteſt, altera B orificium tubi adjunctum habens, ſub aqua demergitur, totuſque cylinder ad horizontem ſub angulo circiter ſemirecto inclinatur. His conſtitutis, ubi cochlea circumagitur, aqua per tubi orificium ſubiens, ac revolutione ipſius machinae pedetentìm per ſpiras, veluti per totidem plana inclinata extolletur, tandemque in A profundetur.

De Cuneo.

395 CUneus eſt pyramis quadrangula in aciem déſinens. (Fig. XLVII.) Planum A D F B *baſis*, A B *latitudo*, vel *dorſum*, a A vel a B *altitudo*, a C *longitudo*, C E *acies* cunei nuncupantur. Potentia huic machinae adplicari ſolita, vel eſt percutiens, vel premens, quae ope cunei findit, divellitque corpora etiam duriſsima.

396 Vim cunei ex plano inclinato ducunt plerique (renuente in univerſum Cl. à Brixia (t) (de qua nos controverſia nihil certi ſtatuemus) ſpectando eum ceu compoſitum ex duobus planis inclinatis A C, B C: quumque perinde ſit, ſive corpus ſuper planum inclinatum moveatur, ſive ſub corpore movendo planum protrudatur;

(t) Phyſ. P. 2. §. 2140. Vid. P. Schott. Mag. Mechan. Syntagm. 5.

datur; adhaec directio potentiae, quae ope cunei corpora diſpeſcit, ſit ad ejus longitudinem parallela: inferunt propterea potentiam eſſe ad vim obſtaculi, uti eſt dimidia latitudo ſive craſsities cunei ad ejus longitudinem, hoc eſt: $\frac{1}{2}$ A B: a C. Undè quia in acutiore cuneo altitudo minorem habet rationem ad longitudinem, eadem haec ſi ponatur manere, iccircò acutior validius dirimet partes obſtaculi, quàm obtuſus.

397 Haec de machinis vulgaribus dicta ſint ſatis. Ex his componuntur innumerae aliae in uſus diverſos, quarum deſiderium ſi quem teneat deinceps, conſulat inter ceteros praecipuè Leupoldum, (u) Varignonium (x) & Machinarum ab Academ. Scient. Pariſina adprobatarum deſcriptionem (y) fusè exaratam. Noſtrum eſt, non artifices, machinarumque fabricatores, verùm Phyſicos docére ea, quae ab ipſis nec ignorari citra turpitudinem poſſunt, nec morari nimium properantes ad alia, debent. Paucula ſolum juverit ad horum cognitionem obſervare.

Animadverſio in Doctrinam de Machinis.

398 QUoniam ubi tria comperiuntur puncta in quorum uno potentia motrix ſit adplicata, alteri pondus vincendum reſpondeat, tertium ſit, circa quod motus perficitur, ibi, vectem (*ſeu incurvum* in quo puncta per lineam curvam diſponuntur; ſive *angularem*, vel *inflexum*, ubi in rectis angulum componentibus puncta conſtituuntur) congruenter nobis mente ſiſtere poſſumus, ibique tradita de eo doctrina locum habet; iſthaec autèm in rebus multo plurimis quum obtineant, iccircò diverſi prorsùs generis motiones ex natura vectis evolvi perſpicuè poſſunt. Borellus certè é vectis cognitione omnes animalium motus explicari oſtendit. (z) Vires profectò inſtrumentorum complurium hinc derivantur: fórfices, aut forcipes vectem duplicem primi generis referunt, cujus fulcrum eſt axiculus, potentia extremis brachiorum partibus admovetur, reſiſtentiam corpus ſcindendum efficit.

399 Baculus item ſuper genu facile frangendus duplicem *heterodromum* vectem exhibet; utrique enim extremo manus imprimunt motum; fulcra ſunt eae pedis partes, quibus baculus innititur; reſiſtentia vincenda medium haec inter puncta contactus locum occupat. Undè conſequitur, eò facilius forficibus diſcindi corpora,

(u) Theatr. Machinar.

(x) Nouvelle Mechanique.

(y) Machines approuvèes par l' Academ. Royale des Scienc. de Paris VI. Tom. edit. Ex Gallico in Hiſpan. ſermon. tranſlat. prodeunt nunc Matriti.

(z) Op. de motu animal.

ra, tùm quo brachia manubrii longiora fuerint, tum quò corpus axiculo propiùs acceſſerit: rurſumque baculum hoc promptius frangi, quò partes, quibus adprehenditur, magis protenſae. Ratio quoque ex natura vectis *heterodromi* redditur, cur mola vento, vel aquae adfluxu concitata, eo volvatur celerius, quo alae vel radii longius porriguntur? Aëris quippe adlabentis, aut aquae impactus potentias motrices agunt, axis, quem alae, rotaevè ambiunt, hypomochlii vicem ſubit, lapis oneris rationem habet.

400 Neque abſimili lege vectis *homodromus* perſpicuam reddit nobis vim remórum; aquae enim ceu fulcro remus innititur, navis promovenda ponderis obtinet partes, manus potentiae: ea de causâ fit, ut faciliùs propellatur navigium, quò remotior â ſcalmo eſt remigans, & quò ſcalmus aquae propiùs admovetur, hoc eodem ex principio derivantur guvernaculi vires: item deducitur, cur navis velociùs procurrat, quò altiùs antenna in malo adtollitur? Ventus namque complens vela, potentiae loco eſt, navis pro pondere, ima pars mali pro fulcro. Explicatur quoque, cur clavus tabulae firmiter infixus, bifido malleo excipiente caput illius prominens, facilè revellatur? Vectem namque ſecundi generis malleus refert, cujus manubrium potentia movens impellit; tabula, cui extremum alterum adprimitur, fulcrum eſt; clavus oneris adtollendi partes obtinet. Eandem ob rationem culter una parte menſae adfixus eò ſcindit validiùs, quo propiùs ad punctum adfixionis res dividenda adplicatur. Similiter dentibus *molaribus* duriores etiam comminuimus cibos fortius, quâm *inciſoribus* dictis; illi etenim â fulcro propiùs abſunt, quam hi.

401 II. Ad axem in peritrochio referuntur elaſticae horologiorum portatilium laminae, & cochlea conica, cui annectitur catena: atque é machinae hujus mechanicae principiis ingenioſè conſtructio partium automatôn animantium excogitata fuit. Hac in compage artificioſa elaterium lamellae chalibeae S (Fig. XLVIII.) in gyrum convolutae, potentiae vices agit, dum illud ope catenulae rotam dentatam, quam in extremitate F, adjunctam habet cochlea A B, & â cujus rotae circuitione pendet reliquarum in horologio motus, impellit; reſiſtentia proindè ab elaterio ſuperanda eſt rotae E, atque adeò ceterarum revolutio; centrum motus, ſeu fulcrum in axe ipſo A B, reperitur.

402 Jam, quia lamella elaſtica plenè convoluta, utpotè validius tenſa, quum ſeſe evolvere incipit, vi pollet majore, haec verò continenter ipſo evolutionis decurſu imminuatur: reſiſtentia ex adverſo autem eadem jugiter maneat; (difficultas quippe in movendis horologii rotis non decreſcit) iccircò axiculus cochleatus quem ambit catenula, non in cylindrum, ſed in conicam formam aptatur, quo fit, ut dum elater ſub ſuae evolutionis initium agit in axiculum, arctiorem hujus partem K L catena complectatur, at progreſſu evolutionis, catena in ampliorem axis ambitum F vel O pertin-

tingat. Quapropter ad eandem ſemper vincendam reſiſtentiam, idem jugiter momentum potentia retinet; quum ſcilicet aequa ſit compenſatio, ſic ut integris elaterii viribus principio, ejus momentum temperetur velocitatis imminutione, dum nempè potentia per catenam adplicata, & agens, initio propiùs admovetur fulcro B: ubi contrà deinceps, amplitudo axiculi efficit, ut, decreſcente quidem ex ſeſe potentiâ, haec tamen à fulcro removeatur longiùs, radio videlicèt ſpirarum F, vel O, atque adeò celeritas augeatur.

403 Axes in peritrochio haud dubiè ſunt etiam claves, quibus utimur ad elateres horologiorum intorquendos, aut pondera eorumdem adtollenda, quae pro vario horologii ſitu modò *ſuculam*, modò *ergatam* dabunt. Terebra quoque generis hujus eſt inſtrumentum; quanquam hoc ob ſpiras circum cuſpidem contortas, aliquid de cochlea; ob acumen, in quod deſinit, quidpiam de cuneo admixtum habet.

404 III. Trochlea, in qua *vectem quaerere ineptum ſibi videri*, audacter pronunciavit Carteſius (a) ſeorſum uſurpata, vires potentiae perparùm quum augeat, conſimilibus adjungitur, uti jam docuimus, idque fit ea lege, ut vel aliae aliis immineant, quod ſchemata ſuperiora exhibuerunt, vel ſitu ad invicem parallelo juxta ſe conſtituantur orbiculi magnitudine aequales (Fig XLIX.) quae conſtructio percommoda eſt, tunc maximè quum anguſtiae ſpatii, in quo machina locanda, coordinationem aliam non recipiunt. In uſu trochlearum obſervandum monent, qui de his agunt, ut partes funis ductarii omnes ſemper ſint ſibi parallelae. Et quoniam funis in trochleis majoribus minus inflecti debet, quàm in minoribus; iccircò illae his praeſtant. Verùm quia numerus funium ex amplitudine trochlearum non augetur; adhaec quaedam in majoribus orbiculis ſeſe offerunt incommoda, quae ex pondere eorundem majori, ex adtritu validiore in axibus &c. oriuntur: iccircò legem illam in univerſum haud obtinere pateſcit. Porrò ad evitandam frictionem ſeu trochleae circa axiculum ſuum, ſeu axis in peritrochio intra loculamentum, ſeu intra foramina, quae *chelonia* dicuntur; opportunum fuerit, foramina orbiculorum, aut loculamenta, non rotunda, ſed ex tribus, quatuorvè arcubus circularibus convexis efformare; has enim ſuperficies arcuatas axiculus ſeſe convertens, in paucioribus punctis continget (b). Trochleae cum axe in peritrochio junctae componunt machinam frequentiſsimi uſus, quae *Grus* vocatur, & cujus fabrica commodiſsima a Muſſchenbroekio (c) deſcribitur. Sucula cum polyſpaſto aliud machinae genus reddit, quam *capram* nuncupant.

IV.

(a) Epiſtol. P. 2. Epiſtol. 24.

(b) Vid. Cl. de la Hire Mechanique. Prop. *63*.

(c) Eſſai de Phyſique §. 342. dicens eam inventam fuiſſe a D Padmore, Briſtolii in Angl. & à Desaguliers. Volum. 1. p. *179*. Cours experiment. deſcriptam.

405 IV. Rota dentata, ſi dentes ſecundum directionem radii promineant, *Stellata*; ſi ad radium perpendiculares fuerint, & deorſum verſi, *pectinata*, ſi autèm verticales, *coronata* adpellatur.

406 Axis, qui rotam dentatam ſaepenumerò circumagit, dentibus, vel inciſis, vel inſertis, ſivè paxillis inſtruitur, & *laterna*, vel *curriculum rotae* nominatur. Id in hoc inſtrumento advertendum, quum dentes axeos ſaepius functionem ſuam obire debeant, quàm rota dentata, plurium praeſertim dentium, magiſque propterea adterantur; firmiores illi conſtituendi ſunt, quàm in rota dentata. Curandum praeterea, ne iidem dentes rotae cum eodem ſemper paxillo, aut dente ipſius axis committantur; ſed diverſi diverſis dum inſeruntur, fiat; ut diverſimodè inter ſe adtriti ad aequalitatem motûs eo magis pertingant: id quod efficitur, ſi dentes in ſe invicem agentes eo ſint numero, quorum unus alterum exacte non contineat, uti ſi rota 60, axis 7, vel 9, dentes comprehendat. (d)

407 V. Non experimenta modò, ſed ratio etiam, antehàc ſtabilitis principiis nixa, evincit, gravia per planum inclinatum demiſſa motum accelerare *uniformiter*; nam per planum inclinatum neque gravitantis cauſae vis, neque motus continuus mobilis ipſius ſiſtitur, proindè momentis ſingulis novus à fluido gravifico impulſus accedit, quibus celeritas *reſpectiva* continenter augeatur, eâ proportione, quae intercedit *abſolutam* inter & *reſpectivam* gravitatem (f). Undè quemadmodum liberè labentia in fine lapſus eam vim nanciſcuntur, quâ ad tantam adtolli poſsint altitudinem, è qua proruerunt; ita per planum inclinatum deſcendentia viribus iiſdem polleant, neceſſe eſt, ſeclusâ medii, aliorumque corporum reſiſtentiâ; his enim poſitis quum celeritas in fine lapsûs acquiſita, non perimatur in corpore, ſi corpori deciduo aliud ſeſe non offerat, quàm id duntaxat quod mutet directionem, conſectarium eſt, ut vis in progreſsu deſcensûs obtenta in aſcenſum impendatur.

408 Qua ex doctrina pendulorum motus, illiuſque ratio phyſica derivatur; arcus etenim, quem funependulum in deſcenſu percurrit, ſi ſpectetur ceu complexum ex infinitè parvis lineis rectis, hoc eſt: tanquàm plana inclinata ſibi mutuo contigua C A, A B, (Fig. L.) infinitè parvae longitudinis, & quorum flexus, ſive angulus A, directionem ſolummodò mutet, corpus grave arcum emetiendo, eam adipiſcetur celeritatem, cujus vi ad altitudinem eidem aequalem aſcendere queat. Frictio equidem fili in puncto ſuſpenſionis, ipſiuſmet retinaculi partes non omnimodè flexiles, aëris renixus, aliquid ſenſim de vi motus decerpunt uſque: eam ob rem, niſi oſcillationum cauſa quaedam conſervatrix accedat, arcus continuè decreſcent; neque pondus adpenſum ad altitudinem deſcenſui prorsùs, ſed, quod ad ſenium, aequalem adtolletur. VI.

(d) Vid Krafftius. Praelect. Phyſ. P. 2. cap. 2. §. 83.
(f) Vid. Introduct. facil. in doctrin. de motu à P. Eraſmo Froelich. cap. 11 Prop. 4, & ſeqq.

409 VI. Cochlea; quae multifariam aptari ſolet, in uſus complures adhibetur. Permultùm augentur vires earundem ope, eo quidem incremento, ut P. Schottus integras domos ligneas cochlearum adminiculo tranſlatas fuiſſe ex Munſtero referat (g). Id praeterea emolumenti in iis deprehenditur, quod pondus, remotâ etiam potentiâ, ſuſtineant per ſeſe, modò helices utriuſque mutuò ſe excipiant, & ad invicem comprimantur; poſsit proin potentia citrà diſpendium interquieſcere, ac recreari. Magnus tamen partium hac in machina adtritus, uſum ejus minus commodum reddit: cui vitio occurritur pinguedinem ſpirarum convolutionibus interſerendo. Obſervandum adhaec monet idem Schottus, quò durabilior ſit cochlea, matrix plures ſpiras comprehendat; ſi enim unicam duntaxat habeat, tunc moles ponderis adtollendi uni illi innixa labem ei facilè infert (h).

410 VII. Ad cuneum pertinent artefacta varia: cultri, gladii, forfices, terebrae, aliaque ſimilia; quin efficacia molecularum corpora naturalia componentium ex naturâ hujus machinae mechanicae derivatur: venenorum ſcilicet acrium, & corroſivorum, qualia ſunt mercurius ſublimatus, arſenicum, aqua fortis, &c. quae cuneorum inſtar agunt.

Adnotatio.

411 IN machinis mechanicis funes multiplici ratione uſurpari ſolent, ac debent: hi uti adminicula ſunt ad movendas machinarum ope moles corporum, ita impedimenti ſaepenumerò non exiguam partem addunt. Pro dignitate auxit hanc Mechanicae Tractationem P. de Lanis; (i) eandem Cl. Amontons (j) primus exegit methodo concinna, oſtenditque multum intereſſe, reſiſtentiae hujus menſuram noſſe, commonſtrans, plerumque ex rigiditate funium unicè augeri poſſe unâ parte tertiâ reſiſtentiam, à motrice potentia ſuperandam: id quod experimentis doctus commonſtravit per ſequentia theoremata. I. Reſiſtentiam á funium rigore pendentem creſcere in ratione directa ponderum, aut virium, eos tendentium. II. Eandem illam augeri praeterea, ceteris omnibus paribus, ea proportione, qua diameter funium accreſcit. III. Funes eò complicari difficiliùs, quò cylindri, vel trochleae, quos ambiunt, ſunt minores; quantumvis reſiſtentia haec non augeſcat eâ ipsâ proportione, quâ diametri minuuntur. His Auctoris animadverſionibus experimenta, & illuſtrationes adjecit Clariſs. Nolletus. (k)

DIS-

(g) Mag. Mechan. Syntag. 6. in Proem.
(h) Loc. citat. cap. 2.
(i) Magiſt. Nat. & Art. tom. 2. L. 11.
(j) Memoir. de l' Academ. des Scienc. 1699. p. 127.
(k) Leçons de Phyſ. Exper. Leç. 9. Sect. 3.

DISSERTATIO IV.

HYDROSTATICA.

Principia Hydroſtaticae.

412 PArtem Staticae alteram, Hydroſtaticam videlicet, quae de gravium fluidorum viribus agit, ſcitu digniſsimam Phyſices partem paucis complectemur. Duplici autem ſpectari modo eorundem preſsio poteſt: altero dum fluida cum fluidis, altero dum illa cum ſolidis immerſis conferuntur; de utroque adtingendum eſt aliquid: primum hoc loco, poſteriùs exindè contemplabimur. Unum iſthìc, priuſquàm rem à principio ordiamur, velut certum conſtituamus neceſſe eſt; fluidi cujuſlibet partes ſuperiores gravitare in partes inferiores, quibus illae incumbunt, fundumque vaſis premi continenter atque urgeri à fluido contento. Scitum profectò, minimèque controverſum habebitur, id, ſi ad materiae gravificae actionem tantisper mentem revocemus, atque (ut par eſt) cogitemus, corpus quoad naturam ſpectatum, aequè comparatum eſſe ad hunc illumve locum occupandum, neque verò locum ullum entis corporei *reſpectivè proprium* dici poſſe. Coeptum ex ordine proſequamur notionibus anteà expoſitis.

413 Fluidorum preſsionem dùm hìc ſpectamus, *gravitatem* in iis *ſpecificam* conſideramus, quo nomine intelligimus illam, quae corpori cómpetit, quatenus in entium corporeorum certa claſſe, ſive ſpecie reponitur, hoc eſt: Si materiae duae, ratione ponderis, inter ſe conferantur, (utramque eodem volumine comprehenſam); pondus hoc comparatum *gravitas ſpecifica* nuncupatur. Ita gravitatem aquae, ſpecificam videlicet, ad gravitatem mercurii eſſe dicimus, ut 1 ad 14, quo innuimus, alterum hoc fluidum (aequali ſub volumine) decies, & quater plus adpendere, quam illud. *Vas uniforme* dicitur illud cujus omnes ſectiones fundo ipſi parallelae ſunt figura ſimiles, & amplitudine aequales: cujuſmodi habentur vaſa cylindrica, & priſmatica; ſicuti ex adverſo cujus ſectiones inaequales erunt *vas difforme* vocatur. Hujus amplitudo, ſi ad baſim minor fuerit quàm versùs apicem, *divergens* dicitur; ſi contrà indè ab actiori vertice continuè adfundum uſque amplitudo creſcat, *vas convergens* nominatur. *Tubi communicantes* vocitantur, qui eo pacto ſunt connexi, ut fluidum immiſſum ex uno in alium liberè excurrat.

Le-

Leges de preſsione fluidorum.

414 **L**EX I. *Fluida vaſis comprehenſa ea ipſa premunt in ratione altitudinis, quâ ſuper planum horizontale eminent, & latitudinis baſeos, quae illorum deſcenſui opponitur: aeſtimanda eſt proindè eorundem preſsio ſecundum rationem compoſitam altitudinis, & baſeos.*

415 *Primò* quippè, fluidum vaſe uniformi A B C D (Fig. LI.) ad perpendiculum erecto contentum, urgetur ſecundum directionem horizonti, ſeu fundo vaſis perpendicularem: neque partes duntaxat fundo proximae, ſed ſumma omnium, quae ex amplitudine baſis B D, & altitudine a B reſultat, vim ſuam exſerit (per §. 412.). Quare preſsio in fundum à tota mole, hoc eſt, ab altitudine in baſim ductâ aeſtimetur, neceſſe eſt.

416 *Secundò*: Quod ſi fluidum vaſe ad horizontem inclinato M E N O (Fig. cit.) comprehendatur: tametſi major ſit maſſa; quoniam tamen fluidi partes velut incumbunt plano inclinato a N, iccircò gravitatis partem in latus ſive longitudinem plani éxſerunt. Ea igitur vis duntaxat in fundum E N agit, quae aequalis eſt altitudini a b, habita ratione baſis. Id quod dilucidè menti ſiſtetur, fluidi molem, ductis ad perpendiculum a b parallelis, in columnas diſpeſcendo.

417 *Tertio*: In vaſe divergente (Fig. LII.) baſis c d haud aliter premitur, quam ſi foret cylindro e c d f, fluidum contentum; perſpicuum eſt etenim, columnas m m, l l, &c. vaſis ipſius parietibus inniti ceu fulcris, baſi verò eas ſolum incumbere, quae ad perpendiculum eidem impendent. Atqui hae, altitudine e c = f d, ac diametro e f = c d, definiuntur. Fundus itaque vaſis divergentis aequè premitur, atque ſi cylindro aequalis altitudinis, & baſeos fluidum commiteretur.

418 *Quartò:* In convergente demùm vaſe commonſtrandum ſupereſt, fundum K H (Fig. LIII.) non minus urgeri ab ipſo fluido, quàm ſi vas aequabilem ubivis amplitudinem K Q T H ſervaret. Libet praecipuum hoc, Hydroſtaticae caput, pereleganti ratiocinio Cl. Varignon (l) ſtabilire: Demittantur ex marginibus ſuperioribus, & ſecundùm diametrum oppoſitis (B & C) ad fundum perpendiculares B M, & C O; tum portio baſeos K M in partes aequales, aut minores dimidiae lineae M O dirimatur, ac tali in numero, qui ſemper aequetur ſummae terminorum progreſsionis duplae, incipientis ab unitate ex. gr. in 3, in 7, in 15. in 31, in 63 &c. Nempè K M dividatur, ſi lubet in K U, U L, L M; acceptiſque M N, & O N aequalibus, cuique harum partium, agantur K Q, L R, A N, T H parallelae, & aequales ipſi B M, vel C O.

 419 His

(l) Memoires de l' Academ. 1692. p. 16. edit. Holland.

419 His conſtitutis, columna fluidi B N, libramentum exercebit ſuper fulcro M adverſus columnam E M, quae baſis margine E D coercetur: exercebit (inquam) perindè ac faceret pondus Z ſuper bilance E X, cujus hypomoclion foret in Y, & brachii extremum E per marginem tubi K E D retineretur. Igitur quoniam hoc pacto onus à fulcro Y ſuſtentatum duplum foret ponderis Z; brachia quippè vectis E X aequantur, aut ab aequalitate parum deerrant, ſuſtineret utique proindè fulcimentum, & pondus, & alioquin ſimul reſiſtentiam huic aequalem; iccircò punctum M, aut portio L N ipſiuſmet fundi, duplo columnae B N praematur, neceſſe eſt, ſeu perindè urgebitur pars L N, atque ſi R N, columna foret integra fluidi, ac fundo immineret.

420 Quapropter ſi ſpectetur A N L E D tanquàm columna hujuſcemodi comperietur ſimiliter, quod, dum fluidum ſeſe librat ſuper fulcimento L contra fluidi K E L portionem, reteram obſtante vaſis margine K E, pars fundi K N premenda ſit à fluido A N K D B; haud ſecùs atque à columna aequali Q N. Pari modo fluidum A N, H, F C, fundi partem N H premet perindè, ac ſi columna aequalis N T inſiſteret. Quo circa fluidi tota moles B D K H F C, totum fundum K H ea praeciſe virium quantitate premet, qua is gravaretur per fluidum Q K H T, paris altitudinis, & latitudinis ubique aequalis baſi K H. Atque hoc preſsionis fluidorum fundamentum inter alia firmatur experimento, quo tubi plures aeque alti conſtituuntur, ſingulorumque fundus aequali apertura pertunditur, aequalibus obturamentis arcenda; eventus namque palam faciet, vim eandem ad ſuſtinenda ſingulorum obturamenta adhiberi oportere, quamcumque figuram, aut ſitum vaſa haec ſortiantur.

Lex II. *Fluida in omnem partem premunt.*

421 Fluida deorſum verſùs niti, quemadmodum gravia cetera, dubium eſt nemini. In latera verò conniti, ex ipſo preſſu, qui ſecundum gravitatis directionem efficitur, partium habilitate ad motum, earumdem figurà, exilitate, ac diſſociatione répeti perfacilè explicarique poteſt. Intelligatur enim maſſa fluidi in columnas, conflatas ex exiliſsimis ſphaerulis, & ſecundum paucula plana ſe contingentibus, diviſa. (Fig. LIV.) Quoniam partes columnae 3a. impreſsioni cuivis cedunt promptiſsimè, & in motum facillimè cientur, dum directione perpendiculari premuntur, locum hunc ſitumque ſuum nequaquam ſervarent, niſi à moleculis columnae 2b, & 4c, atque omni ex parte retinerentur. Premuntur igitur ſphaerulae minimae ſecundum latera, & puncta contactuum: id quod de omnibus columnis eſt concludendum.

422 Demùm ex preſſu, quo urgentur vi gravitatis, conſequitur, fluida quoque ex imo premere in ſublime, dum ſcilicet aliis prementibus deorſum, adtolluntur, ferè ut in bilance gravius ſolidum ſuomet deſcenſu alterum ſublevat. Stabiliunt Legem hanc plurima in

dies

dies occurrentia phaenomena. Ex vaſe ad horizontem inclinato liquor non profflueret, ſi corporum firmorum inſtar in ſubjectum duntaxat planum vim ſuam exſereret: navis è latere hians aquam hoc loco excipit, ac tantò quidem celerius, quò altius circumfuſa navigio ſupra foramen aqua eminet: dolium quacumque parte pertuſum liquori excitum praebet.

423 Uno tentamine omnigenam fluidorum preſsionem explorare licebit. Si namque plura inſerantur vaſi foramina, aliud imminens horizonti ad perpendiculum, aliud verticale eidem, aliud lateri committatur, aperturae obturamentum è ſubere aptetur, ea lege, ut foramini exactè quidem congruat, leviori tamen impreſsione queat dimoveri; tunc enim, immiſſo liquore, obſervabitur, ab aqua ad altitudinem aperturae pertingente ſuber protrudi; ſeu imo, ſeu laterali, ſive in verticem prorrecto foramini, fuerit inſertum.

Lex III. *Fluida homogenea ſe componunt ad libellam, ſive ad eandem horizontalem lineam.*

424 Nimirùm omnes fluidi partes ſeſe mutuò, non ſecundum perpendiculares lineas tantùm, verùm & ſecundum obliquas in aequilibrio ſuſtinent. Atque de primo indubium eſt; ſcilicet ſecundum perpendiculares lineas, fluida aequilibrare ſemet; una quippè è columnis, in quas diviſum cogitatur, nequit deſcendere, quin vicinae, & contingentes aſcendant: quemadmodùm pondus in lance una deprimi non poteſt, quin alterum in altera eodem ipſo tempore adtollatur. In homogeneis certè pateſcit, momenta columnarum fluidi aequari; partium enim ad deſcenſum niſus, ac velocitas eſt omnium aequalis, maſſa quoque ejuſdem inter eas generis; vis igitur ad motum in ſingulis par habetur.

425 Deindè, quoniam (*per Legem II.*) preſsio fluidorum in omnem partem porrigitur, columnae perpendiculares ab obliquis librantur. Quo circa inter omnes fluidi homogenei partes aequilibratio obtinebitur: neque una ejus portio ſupra horizontalem lineam altius exſurget, quàm altera. Quod quidem experientiae haud adverſatur, qua notum, liquorem ad labia vaſis paululum adſurgere: aut, ſi ſpatium, quo fluidum comprehenditur protendatur amplius, in convexam abire ſuperficiem eas partes, quae ab extremis verſus medium protenduntur; primum namque ab ipſa liquoris, & laterum vaſis proportione, atque adeò adhaeſione proficiſcitur: alterum ab aequilibrij lege pendet omninò; ſi quidem telluris ſuperficiei, dum fluida ſeſe adaptant, neceſſum eſt, ut quamvis in minore ſpatio rectam, quoad ſenſum, lineam tueantur, in majori tamen, ſuperficiem verſus centrum ſuam aequabiliter extrorſum flectant.

426 Lex IV. *Fluida homogenea in tubis communicantibus* [*quemcumque hi ſitum obtineant, & quâcumque perimetro definiantur*] *ad eandem altitudinem ſuſpenſa aequilibrantur.*

427 In primis ſi aequali perimetro donentur tubi, & ad perpendiculum erigantur, res in comperto eſt. Deindè ſi ad horizon-

tem inclinati ponantur, aequilibrii ratio non minus elucet (ex Lege I) ſi demùm perimetri tuborum ſint inaequales, ex Geoſtaticis eruitur principiis, fluida in aequilibrio futura, ſi obtineat quidem, ut reciproca molis in uno, & in altero velocitatis ratio habeatur. Atqui haec ratio eſt molis, ac velocitatis in fluido tubis ejuſmodi contento. Statuatur enim tubus a b (Fig. LV.) amplitudine alterum C d, centies ſuperare: fieri nequit, ut fluidum in illo deprimatur verſus e, altitudine unius pollicis, quin motus in anguſtiore fiat ad altitudinem centum digitorum.

428. Eſt igitur ſicuti moles fluidi ampliore tubo comprehenſi ad molem in arctiore, ita *reciproce* velocitas in hoc ad velocitatem in illo; momenta proindè utrinque ſunt aequalia; atque hinc aequilibrium fluidi in utroque. Jam verò in homogeneis fluidis id tunc fieri, quum eandem ipſa altitudinem obtinent, patet; quum enim preſsio ſit in ratione compoſita altitudinis, & baſis (ex Lege I.) ſi verticalis ſectio e f, tanquam baſis communis, ſpectetur & per eam horizontalis linea m n agatur, eriganturque perpendicula m a, n d, erit preſsio versùs baſim, ceu fundum parte una = e f m a, ex altera = e f n d. Quoniam verò momenta aequantur fluidi (*ex dictis*) & gravitas ſpecifica (*ex hypoth.*) eſt eadem; ac propterea in mutuae preſsionis ad invicèm comparatione hujus, ceu diverſa foret, nulla ſit ratio habenda: conſequitur, preſſum in crure utróque versùs e f, ſecundum directiones oppoſitas tendentem aequari, hoc eſt: e f m a = e f n d atque per e f dividendo facta, erit m a = n d, ſive altitudines aequales, ac proindè m n, & a d, perpendicula aequalia intercipiunt. Eſt autem m n (*ex conſtruct.*) horizontalis linea. Ergo a d, ſivè ſuperficies geminae fluidi in utroque tubo ad libellam conſtituuntur.

429. Lex V. *Fluida heterogenea in tubis communicantibus cujuſvis figurae atque perimetri, & quomodolibet ad horinzontem inclinatis, in aequilibrio perſiſtunt, quum illorum altitudines fuerint reciprocè, ut eorum gravitates ſpecificae.*

430. Sint enim in tubis fluida hoc modo comparata, ut altitudo a E (Fig. LVI.) ſit ad altitudinem b F, ſicut eſt *reciprocè* gravitas ſpecifica fluidi G ad gravitatem fluidi g: futurum adſero, ut in aequilibrio conquieſcant, quum etenim gravitatis diverſae iſthìc habenda ſit ratio, contrà atque in homogeneis momenta utriuſque ac preſsio versùs communem ſectionem B D eo pacto inter ſeſe conferri debent, ut gravitatis diſcrimen in conſiderationem adducatur: quamvis ubi ſeorſim ſpectantur, & citrà comparationem, preſsio (*per Legem I.*) fluidorum duntaxat ex altitudine, & baſi aeſtimetur; icciirco momentorum aequalitas obtinebitur, & aequilibrium conſiſtet, quum eadem fuerit à centro motus diſtantiarum ratio, quae eſt *reciprocè* gravitatum (*per Princip. Stat. III.*)

431. At ſectio communis, ſeu baſis, velut centrum motus recte intelligitur, altitudines verò ſunt ipſae ab eodem diſtantiae; ſi

qui-

quidem (*per legem dictam*) preſsio, libramentumque fluidorum, quum ex ſe expectantur, ab his pendeat, ac repetatur, oportet. Aequilibrium igitur fluida heterogenea component, ſi altitudines fuerint *reciprocè*, ut ſpecificae ipſorum gravitates.

432 Lex VI. *Fluida actu fluentia, quum ex ampliore ſpatio in arctiùs tranſeunt, motum in ipſo transfluxu accèlerant.*

433 Ponatur fluidum ex vaſe profluere hac lege, ut amplitudo ſpatii ex. gr. cylindri, decuplo ſit major, quàm apertura, quae *lumen tubi* vocatur, ex qua fluidum erumpit: dico, fluidum decuplo majori celeritate ad aperturam erupturum, quàm movebatur in ſpatio latiore. Adigatur enim fluidum cylindro comprehenſum vi quademumcumque versùs anguſtiorem partem, eo quidem pacto, ut intervallo momenti unius pollicem ſpatii emetiri debeat. Perſpicuum eſt fluidi maſſam decuplam, relatè ad diametrum orificii, promoveri non poſſe hac ratione, quin eodem ſimul tempore per arctiorem partem, fluidi portio digiti ſpatium altitudine aequans, & decuplo major latitudine orificii, indè propellatur. Atqui fluidi quantitas pollicem unum alta, & latitudine aperturam decies continens, nequit data temporis intercapedine ſpatium decuplo minus permeare, quin celeritas decuplo augeſcat; neceſſum igitur eſt, ut decem partes, quas longitudo vel altitudo digiti complectitur, totidem partibus, in quas latitudo foraminis dirimitur, per ordinem reſpondeant, ſive adplicentur momento temporis eodem. Id, quod citra incrementum celeritatis ad decuplum fieri haud poteſt: quum ad motus celeritatem perindè ſit omnino, ſive corpus $= \frac{1}{10}$ ſpatii dato tempore percurrat ſpatium coporis decuplum, ſeu moles corporea decuplo major, quam ſit extenſio ſpatii, eodem tempore per ſpatium $= \frac{1}{10}$ parti corporis feratur.

434 Deindè res eadem hoc etiam momento nititur, quòd quum fluidum ex latiore ſpatio tranſit in arctius, partes laterales conſtrictos aperturae parietes offendant, atque adeò impedimentum ſuimet effluxus habeant; à fluido autèm urgente identidem, & liberiùs ſeſe per ſpatium largius infundente conſtringantur arctiori tramite: hoc verò pacto fit, ut fluentis liquidi partes per orificium rectà libereque fluxurae, impetum faciant majorem, atque facilem ſibi exitum nactae illicò foras proſiliant: quam obrem neceſſe eſt, ut motus celeritas capiat incrementum.

De Fluidorum cum ſolidis immerſis aequilibrii ratione.

435 MUtua fluidorum inter ſe preſsione conſiderata, explicanda ſupereſt eorum cum ſolidis immerſis aequilibrii ratio. De hoc argumento poſt Archimedem (m) Galilaeus, Stevinus, Merſennus, Boylius, Varignonius, Mariottus Newtonus, aliique permultis egerunt: nos rem ſummatìm expendemus, paucis legibus doctrinam complectendo, quas priuſquàm per ordinem contexamus, immerſionis librationiſque ſolidorum in fluida corporum veiut naturam contemplemur paululùm eſt neceſſe. Nimirùm grave ſolidum fluido gravi nequit immergi, niſi volumen fluidi par ipſi ſolido, quod per immerſionem recipitur ſua de ſtatione dimoveatur.

436 Excipe tamen, niſi corpus ſit ſpongioſum; tunc enim fluidum magna parte ſubibit poros ſolidi: aut niſi hoc immerſum diſſolvatur facile; eo quippè caſu particulae à ſolido avulſae fluidi poris ſe inſinuabunt. Quapropter, ut immerſio reapſe conſequatur, ſolidum pondere ſuo reſiſtentiam maſſae fluidi, ſuo loco excludendae vincat oportet: quo fiet, ut tanta praeciſé corporis ſolidi pars, intra fluidum ſit recipienda, quantum eſt volumen ſeu moles, quam ſolidum ſuomet pondere dimovere loco ſuo poteſt: atque ut immerſio eò pertingat uſque, donec idem volumen immerſo corpori pondere ſit aequale. Liquidò iſta intelligentur, ſi fluidum in partes, ſeu columnas aequales mente diſpeſcatur, unique earum corpus ſolidum reſpondére atque incúmbere cogitetur. Hoc intellecto ſequuntur pro triplici conditione, totidem.

Leges de motu libratorio ſolidorum fluidis immerſorum.

437 LEX I. *Si corpus ſolidum ejuſdem ſit gravitatis ſpecificae cum fluido, cui immergitur, illud infra fluidi ſuperficiem eo loco, quo fuerit conſtitutum immotum perſiſtet.*

438 Quoniam ſolidum ac fluidum ſub aequalibus dimenſionibus eàdem pollent gravitate, eo prorſus modo ſe habet ſolidum, quo ipſius fluidi volumen, cujus locum illud occupat. Atqui fluidi volumen hoc ante immerſionem cum ceteris fluidi partibus loco ſuo immotum aequilibrium ſervaverat. Solidum ergo immerſum etiam cum iiſdem in aequilibrio conquieſcit. Id claré perſpicietur, ſi fluidum in columnas aequales illi, cui ſolidum innititur, diviſum concipiatur, ac ponatur volumen fluidi loco ſuo expulſum, à reliqua ejus maſſa avelli, ſuffecto illíc ſolido immerſo.

(m) Libri quibus id pertractavit, nuncupantur: De *inſidentibus humido*, reſtituti, & commentariis illuſtrati à Federico Commandino

439 Lex II. *Si corpus ſolidum ſpecificè ſit levius fluido, cum immergitur, illud aliqua ſolum parte demergetur.*

440 Fluidum namque (*ex hypoth.*) eſt ſpecificè gravius ſolido. Igitur fluidum, minori ſub volumine acceptum pondere adaequat ipſum ſolidum, ſic ut volumen hoc fluidi unam duntaxat ſolidi partem exaequet. At immerſio corporis ſolidi eo uſquè tantùm pertingit, donec fluidi volumen expulſum tanti ſit ponderis, quanti eſt immerſum corpus (per §. 435.) ergo ſolidum ſpecificè levius fluido, aliqua ſui parte ſolum illi immergitur.

441 Lex III. *Si corpus ſolidum ſpecificè ſit graviùs fluido, huic illud totum immergitur, vaſiſque fundum petit.*

442 Solidum eo uſque immergitur, donec volumen fluidi loco ſuo extruſum, illi pondere ſit aequale, (per §. 435.) Itaque ſi volumen expulſum minus ponderis contineat, quàm corpus ſolidum, hoc totum immergetur. At verò fluidi volumen illud minoris eſt ponderis, ponitur quippè corpus ſolidum ſpecificè graviùs: fluidum, proindè ſub aequali volumine minus ponderis comprehendit. Solidum ergo totum immergetur. Porrò immerſum hac lege ubi fuerit, quum in quavis à fundo diſtantia obtineat, illam fluidi columnam, quae ſolido eſt ſubjecta, majori pondere atque ad preſſum majore niſu pollere, quàm ceteras; illa cum his aequilibrium non conſtituet: proindè fiet, ut nuſpiam immotum conſiſtat corpus ſolidum, ſed in vaſis fundum praecipitet ſeſe. Hinc

Corollarium.

443 QUUM ſolidum immerſum fluidi volumen loco excludat; hoc autem à ceteris ejuſdem partibus ſuo in ſitu fuerit ſuſtentatum: neceſſum eſt, ut ubi ſolidum in expulſi voluminis locum ſuccedit, ab iiſdem fluidi partibus tantundem ponderis, quantum in ipſo ſolido eſt ſuſtentetur, nempè quantum ſuo de ſitu dimota fluidi portio continet: ac proindè, ut ſolidum tanto ſui ponderis veluti privetur, quanti eſt volumen fluidi, quod immerſione facta loco ſuo excluſum fuit. Pondus hoc ſolidi diminutum *reſpectiva*, *comparativa*, aut *adparens gravitas* nuncupari adſolet; quum altera, quae corpori in ſpatio penitùs vacuo competeret, *vera*, & *abſoluta* rectè adpelletur.

444 Undè quia gravitas haec à ſola differentia, quae eſt inter ſpecificam gravitatem utriuſque, hoc eſt, à denſitatis diſcrimine proficiſcitur, iccircò ejuſdem ſolidi immerſi reſpectiva gravitas eadem eſt, ſive immerſum corpus fluidi ſuperficiem coaequet, ſeu profundiùs agatur, poſita fluidi ubivis aequabili denſitate. Porrò id quod abſolutae gravitati decedit, ſive jactura ponderis, quam facit idem ſolidum in diverſis fluidis eam rationem habet, quàm gravitates ſpecificae fluidorum. Jacturae verò, quas diverſa ſolida eodem in fluido accipiunt ſunt inter ſe, ut ipſa volumina ſolidorum.

PHY-

PHYSICES PARS III.
ELECTROLOGIA
ſeu
De Virtute Electrica.

445 Nihil fortaſsè eſt, quod noſtra hac aetate majus Naturali ſcientiae ſtudio decus, atque incrementum adtulerit, aut acrius Philoſophorum excitarit ingenia, quàm *vis electrica*, ut proindè turpe videatur Naturae arcana inquirentibus pulcherrimam hanc Philoſophiae partem aut neglexiſſe penitùs, quod fecerunt Veteres, aut vix leviter adtigiſſe, quod & Recentiores plurimi, neſcio qua de cauſa fecére. Quapropter, ne quidquam quod ad rem hanc pertineat praetermittam, Clariſsimis ex univerſa Europa Philoſophis, praecipuè verò Cl. *Pauliano* (n) facem praeferentibus, quaeſtionem hanc utiliſsimam ſanè ac jocundiſsimam, primus omnium in America noſtra, adcuratiori methodo, majorique quà poſsim claritate tradere decrevi.

446 In hac ergò de cauſis electricae virtutis pertractandâ quaeſtione, de qua maximâ cum animorum contentione ab annis fermè ſexaginta diſputatur apud Recentiores Phyſicos, methodum ſelegimus ſequentem. I. Praemittemus definitiones aliquot, quae jure vocantur *primae notiones Electricitatis*. II. Electrica referemus experimenta, quae neceſſariò debent exponi in qualibet hypotheſi phyſicâ. III. Varias trademus celebriorum Phyſicorum ſententias circa materiam electricam, ipſarumque naevos indicabimus. IV. Sententiam Cl. Pauliani, quae & noſtra eſt, aperiemus, in eaque phaenomena jam relata tentabimus exponere. V denique. Proponemus & ſolvere conabimur praecipua argumenta, quae contra noſtram ſententiam fieri ab adverſariis ſolent.

CA-

(n) Grand Dictionnaire de Phyſique, Verb. Electricitè, ex quo, paucis immutatis, univerſam hanc excerpſimus Diſſertat.

CAPUT I.

De notionibus ad quaeſtionem virtutis Electricae praeámbulis.

447 NOtio I. Componitur Electrica machina *primò*, globo vitreo, cujus diameter poteſt eſſe major vel minor: *ſecundò*, rota lignea, cujus ope motus rotationis imprimitur vitreo globo, quem manus ſicca ádfricat: *tertiò*, tubo ferreo, qui per tenuiſsimas orichalci lamellas cum vitreo globo communicationem habet: *quartò*, funículis ſericis, qui ferreum tubum ſuſpenſum tenent horizontaliter: *quintò* deniquè, ſcabello reſináceo in modum placentae confecto, in quo poſsit homo ſuis ſtans pedibus, facilè, commodèque conſtitui. Exactè admodum repraeſentatur haec machina per Fig LVII.

448 *Notio* II. Corpus actu electricum, eſt corpus verſus quod eunt, & à quo redeunt corpora quaeque leviſsima, qualia ſunt tabaccum tritum, orichalci folia tenuiſsima, avium plúmulae &c. Virtus namque electrica manifeſtari ſolet per adtractiones, repulſiones, ſcintillas, inflammationes, motitationes &c. Seſe prodit etiam virtus electrica per flammam caeruleam, quae cum crepitu excitatur ex corpore electrico. Lóquimur hic de hac electricitatis ſpecie, quam in póſterum *totalem*, & *perfectam* adpellabimus. *Notio* III. Ex corporibus alia ſunt *per ſe*, & alia *per communicationem* electrica. Cera obſignatoria (vulgò *lacre*), ſúccinum, alúmen, ádamas, cryſtállum, ac praecipuè vitrum ſunt corpora *per ſe* electrica. Metalla autèm & corpora viventia ſunt corpora *per communicationem* electrica.

449 *Notio* IV. Corpora *per ſe* electrica virtutem ſuam manifeſtant, quotieſcumque panno, vel papyro, vel manu ſicca fricantur. Corpora autèm *per communicationem* electrica vim electricam perfectam concipiunt, quotieſcumque per filum ferreum, aut per funiculum cannábinum communicationem habent cum corporibus *per ſe*, & actu eléctricis. *Notio* V. Corpora *per ſe* electrica nullam, aut quaſi nullam virtutem electricam per communicationem, & vice verſa: corpora *per communicationem* electrica nullam, aut quaſi nullam virtutem electricam per frictionem acquirunt. *Notio* VI. Omnia omninò orbis hujus corpora ſunt veroſimiliter, aut *per ſe*, aut *per communicationem* electrica.

CAPUT II.

De Praecipuis experimentis electricis.

450 HIſtoricè tantùm in hoc Cap referemus experimenta praecipua, quae fieri ſolent ope electricae machinae, ipſiſque per modum *obſervationum* ſubjiciemus experimenta, minus praecipua, & quaſi ſecundaria.

451. Experimentum I. Motus circularis imprimatur ope rotae, globo vitreo, intereadùm adfricatur manu ſicca. Suſpendatur horizontaliter funiculorum ſericorum ope, tubus ex albo ferro (vulgò *oja de lata*) confectus, qui cum vitreo globo per tenues aliquot orichalci láminas communicationem habeat. Tantam vim electricam cóncipiet ferreus tubus, ut ſtatím flammulam caeruleam ex ipſius ſinu cum crépitu proſilientem videas, ſi ad ipſum admoveas digitum, clavim, uno verbo, corpus quodcumque *per communicationem* electricum.

452 Observationes I. Tubus idem ferreus funiculorum cannabinorum ope ſuſpenſus vim electricam, vel nullam, vel admodùm exiguam cóncipit, quantòcumque motu rotationis donetur vitreus globus. II. Ex tubo ferreo electrica virtute donato, nullam omninò flammam excitabis, ſi versùs ipſum admoveas ceram obſignatoriam, túbulum vitreum, vel quodcumque aliud corpus per ſe electricum. III Ex tubo ferreo nondùm electrica virtute donato pendeant duo fila cannábina ſibi invicem parallela, à ſe invicem haec duo fila recedent, atque ángulum efficient, ſtatim ut vim electricam concipiet ferreus tubus. Imò quidem eò major erit angulus à duobus filis effectus, quò vividior erit electricitas tubi. Hinc *Electrometri* nomen habent haec duo cannábina fila.

453 Experimentum II. Super corpus *per ſe* electricum; qualis eſt placenta reſinacea, collocetur animal quodcumque, & ope fili ferrei communicationem habeat hoc animal cum tubo de quo loquebamur in experimento I: tantam vim electricam quaſi ſubitò concipiet, ut ſi digitum admoveas, ex ipſo cum crepitu prorumpat flamma caerulea, quae tùm tibi, tùm ipſi dolorem pariat adeò ſenſibilem, ut vos aciculam leviter pupugiſſe ſtatim credidéritis.

454 Observationes I Ad quamcumque diſtantiam ex tubo ferreo reperiatur placenta reſinacea, is qui fuit ſuper illam collocátus, virtutem electricam ſtatim acquiret dummodò per filum ferreum, aut per funiculum cannábinum madidum cum electrico tubo communicationem habeat. II. Qui ſuper placentam reſinaceam collocatur, is flammam non éxcitat ex electrico tubo quo

cum

cum habet communicationem III Si quis humi conſiſtens manu teneat vas aliquod metallicum in quo reperiatur ſpiritus vini calidus, ipſumque offerat homini ſuper placentam reſinaceam collocato; liquorem hunc homo jam electricus inflammabit, quotieſcumque ignem ex illo tentabit excitare. IV. Idem prorsùs phaenomenum accidit, quum homo jam electricus vas metallicum manu tenet, & homo electricâ virtute deſtitutus flammam tentat excitare.

455 Experimentum III. Corpora quaeque leviſsima, qualia ſunt tabacum tritum, auri vel argenti laminae tenuiores, avium plúmulae, furfur &c. nunc adtrahuntur verſus corpus electrica virtute donatum, nùnc repelluntur ab hoc corpore, nùnc adhaerent huic eidem corpori. Imò quidem ſeſe manifeſtat electrica virtus per itus, & reditus corporum hujuſmodi leviſsimorum.

456 Observationes. I: electricae máchinae tubo ferreo ſuperimponatur pátera quaedam metallica in qua reperiantur corpora leviſsima, tubum ferreum fugient haec omnia corpuſcula ſtatìm, ut virtutem electricam tubus concipiet. II. Si tubo ferreo ſubjecta fuiſſet haec eadem pátera, versùs tubum adtracta fuiſſent corpora leviſsima ipſi impoſita, ſtatìm ut virtutem electricam tubus concepiſſet.

457 Experimentum IV. Sit lagéna vitrea aquis ſemipléna, & folio metallico exteriùs cooperta. Sit in hac lagéna filum ferreum perpendiculariter erectum, quod ad fundum uſque protendatur. Filo huic ferreo communicetur électrica virtus; experientia conſtat, quod ſi quis lagénam hanc uná manu per partem ipſius inferiorem ſuſtineat, & alterâ manu flammam éxcitet ex ſupradicto filo, violenter commovebuntur duo ipſius cúbiti, & pectus (Fig. LVIII.)

458 Observationes. I Lagéna de qua loquimur, communicationem habeat cum tubo ferreo electrico, & quiſpiam unâ manu partem inferiorem lagénae tenens, aut etiam tangens, alterâ manu flammam excitet ex tubo, is eandem omninò commotionem experietur. II. Junctis manibus catenam efforment homines non pauci. Primus ex illis, partem inferiorem lagénae manu ſuſtineat; ultimus verò flammam excitet ex electricae machinae tubo, omnes ſimul, & eodem inſtanti percutientur eâdem commotione, tùm in cúbitis, tùm in péctore. Ejuſmodi experimentum primum Lugduni Batavorum factum fuit ideò vulgò experimentum primum, dicitur *La experiencia de Léyden*.

459 Experimentum V. Involvatur chartâ quadam denſiori pars aliqua tubi ferrei machinae electricae. Super páteram metallicam collocetur lagéna vitrea cum tubo ferreo communicans. Lagénae fundum inter. & páteram metallicam reperiatur filum ferreum; experientia conſtat, quod ſi quis ex eadem hac manu qua filum ferreum tenet, flammam éxcitet ex charta, électrici tubi partem aliquam involvente, maximo cum fragóre perforábitur charta haec denſiſsima.

460 Observationes. I. Si chartae loco ponatur avis aliqua,

mortem ipſi certiſsimam adferent aliquot ſcintillae ex ipſius implumi capite excitatae. II. Loco lagénae aquis ſemiplenae, de qua loquebamur in experimento IV & V poſſumus uti quadrato vitreo, cujus operiantur pars ſuperior, & pars inferior folio quodam metallico ad extremitates uſque vitri vix ſeſe extendente. Notum eſt hoc experimentum ſub nomine *tabellae magicae*, vel *ſpeculi Frankliniani.*

461 Experimentum VI. ſuper tectum alti cujuſdam aedificii conſtituatur placenta reſinacea, aut vitrea. Hanc ſuper placentam perpendiculariter erigatur aliqua virga ferrea; experientiâ conſtat quod ſi nubes aliqua, fulmen in ſinu ſuo déferens, virgae huic ferreae ſuperimmineat, ex ea excitabuntur ſcintillae eodem prorsùs modo, ac ſi virga communicationem habuiſſet cum vitreo globo actu fricato eximiae cujuſdam électricae machinae.

462 Experimentum VII. Super placentam reſinaceam conſtituatur globi vitrei Fricator, is non modò vim electricam ſenſibilem concipiet, ſed etiam flammam excitabit ex tubo machinae jam électrico ad quem digitum ſuum admovet. Ex memoria veſtra non éxcidat ultimum hoc experimentum.

463 Observatio. Fricator idem nudo pavimento inſiſtens extra placentam, non concipit vim electricam ſenſibilem. Haec ſunt experimenta praecipua â Viris Clariſs. Nolleto, Franklino, Beccaría, Pauliano, & aliis relata, quorum conabimur in ſequenti capite explicationem adferre.

CAPUT III.

De Cauſis Electricae Virtutis.

464 VEras electricae virtutis adſignare cauſas, hoc opus, hic labor ſemper fuit in Phyſica quemadmodùm adparebit enumeratione ſequenti.

Sententia Philoſophorum Antiquiorum.

465 NUllum omninò negotium, Philoſophis antiquioribus faceſſebant electrica phaenómena. In promptu enim ipſis erant, vel qualitas quaedam occulta corporibus elecricis eſſentialis, & intrinſeca, vel innatus quidam horror vacui. Praevalebat in Scholis haec ultima ſententia; plurimi enim apud antiquos adſirmabant aëra per effluvium electricum expelli, & metu vacui adduci corpora quaecumque leviſsima. Riſu potiùs quàm ſeriis rationibus debet haec ſententia confutari.

Sententia Carteſii.

466 DE cauſis electricae virtutis ex inſtituto egit Carteſius: ſic enim loquitur (o). „ Ex modo quo vitrum generari „ dictum eſt, facilè colligitur praeter illa majuſcula „ intervalla per quae globuli ſecundi elementi versùs omnes par- „ tes tranſire poſſunt, multas etiam rimulas oblongas inter ejus „ particulas reperiri, quae quum ſint anguſtiores, quàm ut iſtos „ glóbulos recipiant, ſoli materiae primi elementi tránſitum prae- „ bent, putandumque eſt hanc materiam primi elementi omnium „ meatuum quos ingreditur figuras induere aſſuetam, per rimulas „ iſtas tranſeundo, in quaſdam quaſi fáſciolas tenues, & oblongas „ efformari, quae quum ſimiles rimulas in aëre circumjacente non „ inveniant, intra vitrum ſe continent, vel certè ab eo non mul- „ tum evagantur, & circa ejus particulas convolútae, motu quo- „ dam circulari ex unis ejus rímulis in alias fluunt. Quamvis „ enim materia primi elementi fluidiſsima ſit, quia tamen conſ- „ tat minutiis inaequaliter agitatis, ratione conſentaneum eſt, ut „ credamus ex maximè concitatis ejus minutiis, â vitro in aërem „ aſsiduè migrare, aliaſque ab aëre in vitrum earum locò rever- „ ti; ſed cùm eae quae revertuntur, non ſint aeque concitatae, „ illas quae minimùm habent agitationis, versùs rimulas, quibus „ nulli meatus in aëre correſpondent, expelli, atque ibi unas aliis „ adhaerentes, fáſciolas iſtas componere, quae faſciolae iccircò „ ſucceſſu temporum figuras acquirunt determinatas, quas non fa- „ cilè mutare poſſunt.

467 „ Undè fit, ut ſi vitrum ſatis validè fricetur, ita ut non „ nihil incaleſcat, ipſe hoc motu foras excuſſae, per aërem qui- „ dem vicinum ſe diſpergant, aliorumque etiam corporum vici- „ norum meatus ingrediantur, ſed quia non tam faciles ibi vias „ inveniunt, ſtatim ad vitrum revolvantur, & minutiora corpora „ quorum meatibus ſunt implicitae, ſecum adducant::::: Quod au- „ tem hic de vitro notavimus, de pleriſque aliis corporibus etiam „ credi debet; nempè quod interſtitia quaedam inter eorum par- „ ticulas reperiantur, quae quum nimis anguſta ſint ad glóbulos „ ſecundi elementi admittendos, ſolam materiam primi recipiunt„. Ex dictis ſequitur Carteſium admiſiſſe tanquàm principia totidèm, ea quae ſequuntur.

468 I. in vitro quolibet éxtant pori majores, & pori minores. Iſti materiae primi elementi, illi verò glóbulis ſecundi elementi tránſitum praebent. II. Materia primi elementi dificiliùs movetur in aëre, quàm in poris minoribus vitri. III. Propter hanc reſiſtentiam aëris, materia primi elementi citò revertitur in vitrum ex quo fue-

(o) Part. 4. Princip. art. 185.

fuerat propter frictionem egreſsa. IV. Materia primi elementi, & materia electrica nullomodo diſtinguuntur inter ſe. V. Juxta Carteſiam electrica phaenomena pendent à ſucceſiva quadam effluentia materiae primi elementi ex poris minoribus vitri, & adfluentia ejuſdem materiae versùs poros minores ejuſdem vitri, ſicca manu fricati.

469 Adnotationes. I. Gratis, & abſque fundamento tanquàm principia ponuntur ea quae fuerunt enunciata numeros 1. 2. 3. 4. §. 468. II. Effluentia, & adfluentia materiae electricae videtur eſſe potius ſimultanea, quàm ſucceſsiva, ut adnotabitur inferiùs. III. Peculiaris haec ſententia Carteſii circa materiam electricam pendet evidenter ab ipſius ſyſtemate generali quod falſum eſſe, à nobis demonſtratum fuit §§. 45, & 46. IV. Eas omnes ob cauſas nobis eſſe rejicienda videtur Carteſii ſententia circà materiam electricam.

Sententia Honorati Fabri.

470 NEque profectò ſententiam probabiliorem propoſuit Honoratus Fabri qui eodem quo Carteſius aevo floruit. Sic enim loquitur (p). „ Súccinum & cera Hiſpanica multo igne conſtant, & pingui ſucco, quod vel ex filaminibus ſúccini liqueſcentis conſtat: nempè in longum ducuntur illa filámina quorum lentor, & tenacitas in dubium revocari non poſſunt:::::: Partes ignis quae ſúccino inſunt continuò agunt in humidum illud viſcóſum, & lentum, quod deindè caloris vi rareſcit, ávolatque in hálitum, qui etiam lentus & viſcoſus eſt; hinc in filamina ducitur quantumvis inſenſibilia:::: Porrò emittitur praedictus hálitus ad inſtar jaculi:::::

471 „ Quia propter lentórem materiae, filum emiſſum poro adhaeret, indè fit prae impetus violentia, ut filum quod plus aequo in longum ducitur, & valdè adtenuatur, vel tandèm rumpatur circà medium, vel non rumpatur quidèm, ſed poſt validam tenſionem ex prima illa emiſsione derivatam ſtatim redeat etiam cum impetu :::: Analogiam habes in chorda tenſa, quae ſi dimittatur, vel frangatur prae nimia tenſione, ſegmenta reducuntur versùs alteram extremitatem, cui affixa eſt; hinc ſi ſegmentum illud cujus extremitas poro adhaeret, & non ſine aliqua vi versùs porum, & ſuccinum reducitur, incidat in minutiſsima corpuſcula, quae facilè moveri poſsint, en ſecum rapit & ipſi ſuccino adfigit „ *Et alibi* „ Corpus ſcabrum maleo dúctile vi electricâ caret „. Sic centum, & triginta ab hinc annis de electricitate ſentiebat Honoratus Fabri.

472 Adnotationes. In hac ſententiâ non explicantur phaenomena

(p) Tom. 4. Phyſic.

na corporum *per communicationem* electricorum: volebat enim P. Fabri, nullum omninò corpus nequidem metalla fieri poſſe *per communicationem* electrica, ut ex poſtremis ipſius verbis jam citatis manifeſtum ſit. II. Non explicatur in hac ſententia undenàm oriatur in vitro tanta vis electrica. Adfirmat enim auctor hujus hypotéſeos ceram obſignatoriam, & ſúccinum eſſe corpora omnium maximè electrica, de vitri autèm electricitate ne verbum quidem ullum fecerat hoc loci. III denique. Non explicantur in hac ſententia phaenomena, quorum hâc tempeſtate tanta eſt copia, ut ſtupendum electrica machina ſpectaculum praebet: ergo rejicienda eſt ſententia Honorati Fabri tanquàm inſufficiens ad exponenda electrica phaenomena.

Sententia D. DuFay.

473 PRimus fuit in Gallia D. DuFay qui virtutis electricae quaeſtionem ordine quodam, & methodo perpenderit. Experimenta ipſius praecipua conſignantur in Monumentis Academiae ſcientiarum Pariſ. (q) Is adfirmat duplicem eſſe electricitatem *ſpecificè* diverſam, vitream nempè, & recinaceam. Si duplex eſt electricitas ſpecificè diverſa, (inquit ille) duplex erit materia electrica ſpecificè diverſa; ſi autem duplex eſt materia electrica ſpecificè diverſa facilè admodùm exponentur electrica phaenomena per conflictum ſcilicet duplicis hujus materiae. Vult etiam D. DuFay materiam electricam omnem vorticosè gyrare circa corpus electricum, tanquam circà centrum proprium.

474 ADNOTATIONES. I. Vis electrica vitri videtur tantùm intenſior eſſe vi electrica resinae: ergo ſpecificè non differunt electricitas vitrea, & reſinacea electricitas: alioquin dicendum foret ſpecificè differre fervidiſsimum ignem ab igne minus fervido. II. Nullum eſt experimentum adſignabile quo probabiliter etiam innuatur motum aliquem vorticoſum exiſtere in electrica materia: ergo tanquàm falſa rejicienda eſt ſententia D. DuFay circà materiam electricam.

Sententia D. de Molieres.

475 VErsùs finem Lectionis ſuae XIV. ſententiam ſuam expoſuit D. de Molieres; haec quinque quaſi capitibus comprehenditur. I. Non differt electrica materia à vorticulis olei intra quodcumque corpus electricum contentis. II. Per adfrictum manus ſiccae coguntur ex electrico corpore in aërem égredi oleoſi vorticuli, quorum plerique ſeſe per modum atmoſphaerae diſponunt circà corpus electricum. III. Seſe in aere extendunt oleoſi

(q) Ann. 1733. 1734. 1737.

oleoſi vorticuli atque propter *plenum* perfectum ab initio mundi perſeverans in natura, vorticuli ſimiles versùs corpus electricum adfluunt. IV. Plures ſunt oleoſi vorticuli in metallis, & in aliis corporibus per communicationem electricis, quàm in vitro & in corporibus electricis per *adfrictum*. V denique. Ex corporibus non electricis égreditur inſenſibilis materia, quae cum atmoſphaera corporum electricorum fermenteſcit, atque ex illa fermentatione oritur ſcintilla, quàm ex corporibus actu electricis ſolemus excutere.

476 Adnotationes. I. Demonſtrabimus inferiùs igneam eſſe materiam electricam; ergo diſtinguitur haec materia ab oleo. II. Nihil probat oleum corpus tenax ac lentum in vorticulos adeò rápidos gyrari, & agi poſſe. III. Probabile non eſt plùs eſſe electricae materiae in corporibus *per communicationem* electricis, quàm in corporibus electricis *per ſe*. Imò quidem indicare videntur experimenta, exiguam admodùm eſſe electricae materiae quantitatem in corporibus quae ſola communicatio poteſt electrica réddere; haec enim corpora calefacta, & ſicciori manu fricata nullum unquam ſignum praebent electricitatis. IV. Fermentatio de qua loquitur D. de Molieres videtur eſſe merum commentum: ergo rejicienda eſt ipſius ſententia tanquam hypotheſis ex omni fermè parte peccans.

Sententia D. Jallabert.

477 HAEC ſibi concedi poſtulavit D. Jallabert in Opuſculo ſuo de Electricitate. (r) I. Exiſtit fluidum aliquod elaſticum, & tenue, nonmodò replens orbem hunc univerſum, ſed & poros corporum etiam denſiſsimorum. II Partes hujus fluidi, ſicut partes fluidorum omnium tendunt ad aequilíbrium, ac proindè tendunt ad implenda ſpatia in quibus derelinquuntur aliquot vacuola. III. Fluidum hoc ab igne elementari prorsùs indiſtinctum, atque *per adfrictum* ex ſinu corporum *per ſe electricorum* excúſſum, ſeſe plerumque per modum atmoſphaerae diſponit circà corpora, quae ſunt in ſtatu actuali electricitatis. IV. Fluidum hoc non eſt homogeneae denſitatis: denſius enim eſt in corporibus raris, quàm in denſis: denſiùs enim eſt ex. gr. in aëre, quàm in aqua. V. Corpus actu electricum tot accipit ab aëre circumdante particulas igneas, quot ipſi ſuppeditat. VI denique Ignis elementaris per ſe ipſum inviſibilis ſecum abripit particulas corporum, ex quibus égredi cogitur, ſicque ſe manifeſtum reddit.

478 Adnotationes. Plura ſunt in hac hypotheſi veritati cónſona, quàm à veritate aliena. Hoc unum falſum eſt, materiam electricam denſiorem eſſe in corporibus raris, quàm in denſis; denſior enim

(r) Experiences ſur l' Electricitè avec quelques conjectures ſur la cauſe de ſes effets.

enim eſt haec materia in ſúccino, vitro, adamante, quàm in aëre, aqua, &c. Niſi fortè velit Cl. Auct pro *denſitate* intelligi majorem materiae electricae copiam, quod non adeò abſurdum videtur. Cetera omnia ſunt in hac hypotheſi aut vera, aut ſaltim probabilia; ſed haec ſententia falſo innititur fundamento ſi pro certo ſtatuit materiam electricam denſiorem eſſe in corporibus raris, quàm in denſis: ergo ex hoc capite rejicienda eſt.

Sententia D. Franklin.

479 IN ſententia Franklini (s) haec ſunt capita notatu digna. I. Materia electrica non ſolùm ab igne elementari, ſed etiam à materia quacumque communi ſpecificè diſtinguitur. II. Exiſtit vis repulſiva inter particulas electricae materiae, & vis adtractiva inter particulas materiae electricae, & particulas materiae non electricae. III. Corpus electricum anguloſum facilè admodùm per angulos ſuos materiam electricam amittit. IV. Corpus acuminatum non electricum facilè admodùm electrico corpori 10, aut 12 pollicibus diſtans, materiam electricam éripit.

480 Adnotationes. I. Nihil probat ignem electricum ab igne elementari ſpecificè diſtingui. II. Datur evidenter cauſa phyſica & immediata phaenomenorum electricorum, quam inferiùs determinabimus: ergo non licet recurrere ad qualitates adtractivas & repulſivas, de quibus in Opúſculo ſuo Franklinus loquitur.

Sententia D. Nollet.

481 HIC eſt proprius ſententiae Nolletianae character, *ſimultanea*, ſcilicet *effluentia*, & *adfluentia* materiae cujuſdam ſubtiliſsimae. Sic rem hanc totam expoſuit Vir ille Clariſs atque de Electricitate, totaque Phyſica optimè meritus (t). I. Materia electrica nihil eſt aliud, quàm ignis elementaris, qui plùs, minùſve abundanter reperitur in omnibus omninò corporibus. II. Omne corpus electricum ſivè *per frictionem*, ſive *per communicationem* virtutem hanc conceperit, donatur atmoſphaerâ quadam igneâ, quae ad majorem minoremvè denſitatem ſeſe extendit, prout intenſior, vel remiſior eſt corporis electricitas. III. Ex ſinu corporis electrici continuò effluunt ignea corpuſcula, quibus componitur hujuſmodi atmoſphaera. IV. Non ſolùm ex aëre, ſed etiam ex omni circumſtanti corpore continuò adfluit versùs corpus electricum,

(s) In Oper. cui titul. Experiences & Obſervations ſur l' Electricitè, faites a Philadephie, traduites par Mr. d' Alibard.
(t) Eſſai ſur l' Electricitè, & alibi in variis Opuſculis.

tricum, ex. gr. verſùs globum vitreum ſicca manu fricatum, ignea materia, quae jacturas abundè réparat, quas ob frictionem vitreus globus patitur. V. Conflictus exiſtit inter materiam electricam effluentem, & materiam electricam adfluentem, atque ex eo conflictu Nolletus deducit phaenomenôn electricorum explicationem, ut videre eſt in operibus, quae fuerunt ab ipſo hanc obrem in lucem édita.

482 Adnotationes. I. Propter reſiſtentiam, & elaterium aëris, pars aliqua, neque ſanè exigua, electricae materiae quae per adfrictum & motum rotationis, fuerat ex ſinu vitrei globi *effluens*, in ipſummet globum redit, ſeu fit *adfluens*: vix enim aliter exponi poteſt, cur tempore frigido & ſicco vividior exiſtat electrica virtus, quàm tempore calido & húmido II. In ſententia Nolletiana non videtur exponi poſſe cur homo ſuper placentam reſinaceam more ſolito conſtitutus, non poſsit flammulam excitare ex tubo ferreo electrico ad quem digitum ádmovet; tunc enim conflictus maximus exiſtit inter materiam exeuntem ex electrico digito, & materiam effluentem ex tubo pariter electrico: ergo non exponuntur in ſententia Nolletiana omnia omninò electrica phaenómena.

Sententia Clariſs. Paulian, quae et noſtra eſt.

483 Duobus veluti principiorum generibus innititur noſtra haec Electricitatis Theoria, quorum alia recipiuntur ab omnibus omninò Phyſicis, alia verò nobis ſunt prorſùs peculiaria. I. Datur materia quaedam electrica. Et verò dantur electrica corpora: ergo datur materia quaedam hanc ipſis virtutem concilians. II. Materia electrica eſt materia quaedam ſubtiliſsima, & fluidiſsima: pénetrat enim intra corpora denſiſsima, qualia ſunt metalla, lapides, &c. III. Materia electrica eſt materia ignea, quoniàm, materiae hujus ope, inflammatur ſpiritus vini accenditur candéla, &c. IV. Materia electrica non eſt homogeneae denſitatis; dantur enim corpora quae ſunt alia aliis magis electrica. V. Omne corpus electricum, ſivè *per frictionem*, ſivè per communicationem virtutem hanc concéperit, emittit ex ſinu ſuo ignea corpuſcula, quorum plurima in modum atmoſphaerae ſeſe diſponunt. Et verò eo prorsùs modo formatur atmoſphaera corporum electricorum, quo formatur atmoſphera corporum odoriferorum, ſed atmoſphaera corporum odoriferorum per veram emiſſionem efformatur, ut omnes conſentiunt: ergo per veram emiſsionem pariter efformatur atmoſphaera corporum electricorum.

484 VI. Tot ignea corpuſcula adfluunt versùs corpus electricum, quot effluxerant ex ipſius ſinu. Suam enim electricitatem non amittit globus vitreus, poſt frictiones innumeras, & jacturas immenſas,

quas

quas paſſus eſt, ergo jacturas ſuas evidenter reparat. Non poteſt autem corpus electricum reſarcire jacturas, quin tot ignea corpuſcula versùs ipſum adfluant, quot effluxerant ex ipſius ſinu: ergo &c. Jam verò quòd ſpectat ad principia quae nobis ſunt hac in re peculiaria, illa ſunt numero quinque.

485 I. Pars aliqua tantùm igneorum corpuſculorum ex vitreo globo ſicca manu fricato exeuntium, ingreditur ferreum tubum electricae machinae; pars alia verò eorundem corpuſculorum ſeſe communicat vel aëri, vel corporibus hinc indè circumſtantibus. Conſtat enim experientiâ non ſolum Electricae machinae tubum, ſed & ipſum vitrei globi Fricatorem vim electricam ſenſibiliter concipere, dummodò ſuper placentam reſinaceam conſtituatur.

486 II. Ignea corpuſcula, quae exeunt ex ſinu vitrei globi, & quae tubum ferreum electricae machinae non ingrediuntur, reddunt *initialiter* electrica ea omnia corpora, quae machinam hinc indè circumdant, etiamſi ſuper reſinam, aut vitrum, aut ſimile quidpiam non conſtituantur, dummodò ſint haec corpora per communicationem electrica. Et verò Fricator ſuper placentam reſinaceam, aut vitream conſtitutus, *ſenſibiliter*, ſeu *perfectè* eléctricus redditur per ignea corpuſcula, quae exeunt ex ſinu vitrei globi, & quae tubum ferreum electricae machinae non ingrediuntur: ergo per haec eadem corpuſcula *imperfectè*, ſeu *initialiter* electricus reddi debet Fricator idem in pavimento poſitus: rétinet enim in hoc ſitu veram & expedítam potentiam electricitatem recipiendi per viam communicationis. Quod autèm de Fricatore poſito in pavimento dicitur, hoc & dicatur proportionaliter de corporibus hinc inde machinam circumdantibus, quae ſunt per communicationem electrica, & quae ſuper reſinam, aut vitrum non collocantur.

487 III. Circumdantur atmoſphaerà denſâ corpora *perfectè*, ſeu *totaliter* electrica, & atmoſpaerâ rara, corpora *imperfectè*, ſeù *initialiter* electrica: dénſitas enim atmoſpherae electricae eſt in ratione directa electricitatis corporum IV. Multa ignea corpuſcula ex ſinu vitrei globi exeuntia in ipſum globum continuò redeunt propter reſiſtentiam & elaterium ambientis aëris. Eam ob cauſam vividior eſt vis electrica tempore frigido, & ſicco, quàm calido, & humido tempore: eandem etiam ob cauſam vividior eſt electricitas in pleno, quàm in vacuo. Hinc ſequitur igneorum corpuſculorum ex ſinu vitrei globi *effluentiae* reſpondére ſimultaneam quamdam versùs eundem globum *adfluentiam*, partìm eorundem, partìm ſimilium corpuſculorum quae ſuppeditantur ab aëre, & circumſtantibus corporibus. V. Veriſsima eſt, quanquam minimè ſenſibilis ſimultanea *affluentia*, & *effluentia* corpuſculorum igneorum. Non datur enim etiam in atmoſphaera terreſtri *plenum* perfectum (§. 257.), quod evidenter requireretur ut phyſicè ſenſibiliter pateſieret ſynchrona illa affluentia, & effluentia materiae electricae. His praemiſsis ſit concluſio.

488 In

488 In ſententia noſtra rectè exponuntur omnia electricitatis phaenomena. Probatur enumeratione ſequenti, revocando ſcilicèt ad cauſas ſuas phyſicas experimenta praecipua quae fuerunt in cap. II. relata.

489 Explicatio Experimenti I. Ex globo vitreo ſiccâ manu fricato, & motu circulari donato exeunt ignea corpuſcula, quorum alia ingrediuntur ferreum tubum, funiculorum ſericorum ope ſuſpenſum horizontaliter, alia verò ſeſe communicant aëri, & corporibus hinc indè circumſtantibus Per hanc emiſsionem, *totaliter* electricus redditur ferreus tubus horizontaliter ſuſpenſus, & *initialiter* tantùm electrica redduntur aër, & corpora hinc indè circumſtantia. Quo ſuppoſito ſic ratiócinor Quum versùs tubum ferreum *totaliter* electricum admoveo digitum *initialiter* duntaxàt electricum, tunc juxta leges aequilibrii, debet atmoſphaera electrica denſa tubum ferreum circumdans deferri versùs atmoſphaeram electricam raram digitum meum ambientem, non ſecùs atque aër exterior fertur in cubiculum, cujus fuit aër interior igne accenſo rarefactus. In ea mixtione, conflictus vehemens exiſtit inter materiam electricam tubum ferreum circumdantem, & materiam electricam ambientem digitum, atque per hunc conflictum excitatur flammula caerulea cum crepitu proſiliens.

490 Explicatio Experimenti II. Tubus machinae electricae, filum ferreum quod manu tenetur, & homo ſuper placentam reſinaceam collocatus ſunt tria corpora *per communicationem* electrica, quorum ultimum ſeparatur ope reſinae à reliquo pavimento *per communicationem* tantùm electrico: ergo quum imprimitur globo vitreo ſicca manu fricato motus aliquis rotationis, debent tubus, filum ferreum, & homo ſuper placentam reſinaceam collocatus vim electricam concipere maximam, debet & dolorem ſenſibilem procreare flamma caerulea ex corpore viventi excitatâ; ¿quis enim non videt flammam hanc caeruleam eſſe verum, & propriè dictum ignem?

491 Explicatio Experimenti III. Admittimus & nosmetipſi ſimultaneam quandam *effluentiam* particularum ignearum ex ſinu corporum electricorum, & *adfluentiam* particularum ignearum versùs eadem electrica corpora. Per particulas igneas *adfluentes* adtrahuntur corpora quaecumque leviſsima versùs electrica corpora, & per particulas igneas *effluentes* repelluntur corpora quaecumque leviſsima ab iiſdem corporibus electricis: ergo in noſtra ſententia rectè exponuntur itus, & reditus leviſsimorum corporum.

492 Explicatio Experimenti IV. Violenta commotio de qua fit mentio in Experim. IV. óritur à conflictu vehementi duorum profluviorum igneorum, quorum unum ingreditur per manum, quae partem inferiorem lagénae vitreae ſuſtinet, alterum verò per manum quae flammam excitat ex filo ferreo.

493 Explicatio Experimenti V. Conflictus vehemens duorum profluviorum igneorum, quorum unum viam habet per filum ferreum,

reum, alterum verò per tuum electricum causa eſt, cur maximo cum fragóre perforetur charta denſiſsima de qua fit mentio in Experim. V.

494 EXPLICATIO EXPERIMENTI VI. Nubes fulmen in ſinu ſuo deferens eſt corpus actu electricum, quemadmodùm exponetur inferiùs: ergo ſcintillae debent excitari ex virga ferrea de qua agitur in Experim. VI.

495 EXPLICATIO EXPERIMENTI VII. Pars aliqua corpuſculorum igneorum ex vitreo globo ſicca manu fricato exeuntium, ſeſe communicat corporibus machinam electricam circumſtantibus: ergo vim electricam ſenſibilem Fricator concipere debet, dummodò ſit ſuper placentam reſinaceam conſtitutus. Debet & Fricator idem flammam excitare ex tubo ferreo ad quem digitum ádmovet: in illo enim vis electrica multò debilior eſt, quàm in tubo ferreo.

Solvuntur argumenta, cùm á Cl. Nolleto, tùm ab aliis oppoſita contra ſententiam noſtram.

496 OPP. I. Explicatio Experim. I non eſt in hàc novâ ſententia conformis legibus ſanae Phyſicae: ergo. Prob. antec.: ſi tubus ferreus per funiculos ſéricos ſuſpenſus vim electricam concipit propter cauſas adſignatas, pariter & vim electricam concipere debet tubus idem ferreus per funiculos cannábinos ſuſpenſus; falſum conſequens: ergo & antec. Prob. ſequela: tám communicat cum globo vitreo tubus ferreus per funiculos cannábinos ſuſpenſus, quàm quum ſuſpenditur per funiculos ſericos: ergo ſi &c.

497 Diſt. antec.: tam & eodem modo communicat, nego; tam & longè diverſo modo communicat tubus ferreus, &c. conc. antec. & neg. conſeq. Tubus ferreus per funiculos ſericos ſuſpenſus, ita concipit vim electricam, ut illam omninò, aut quaſi omninò retineat; ſuſpenditur enim ope funiculorum *per ſe* electricorum: contra verò tubus ferreus per funiculos cannábinos ſuſpenſus, ita concipit vim electricam, ut illam magnâ ex parte amittat; ſuſpénditur enim per funículos, qui ſunt *per communicationem* electrici.

498 Inſt. 1. Si versùs tubum electricâ virtute donatum admoveatur obſignatoria cera, nulla omninò excitatur ſcintilla. Quo ſuppoſito ſic ratiocinor: ex hac ſententia nova ſequitur, quod in eo caſu flammula cum crépitu debeat excitari ex tubo ferreo: ſed hoc eſt falſum: ergo. Prob. maj.: obſignatoria cera non longè diſtans ab electrica machina fieri debet *initialiter* electrica: ergo. Prob. antec.: Ferrum quodcumque non longè diſtans ab electrica machina fit initialiter electricum: ergo pariter obſignatoria cera non longè diſtans ab electrica machina, fieri debet initialiter electrica.

Nego

Nego paritatem: Ferrum non longè diſtans ab electrica machina acquiſivit atmoſphaeram electricam raram; eſt enim ferrum per communicationem electricum: contra verò obſignatoria cera per adfrictum duntaxat, electrica nullam adquirit atmoſphaeram electricam, quamvis non diſtet ab electrica machina.

499 Inſt. 2. Ex hac ſententia nova ſaltèm ſequitur quod flammula debeat excitari ex tubo ferreo electrico versùs quem admovetur obſignatoria cera ſicciori manu fricata, ſed hoc eſt falſum: ergo. Prob. maj.: obſignatoria cera ſicciori manu fricata, atmoſphaeram electricam acquiſivit: ergo. Diſt. antec.: atmoſphaeram electricam acquiſivit, quae aequè denſa eſt, ac atmoſphaera tubi ferrei electrici, conc., quae rarior eſt, quàm atmoſphaera tubi ferrei electrici, nego antec., & conſequent. Flammula non excitatur niſi per mixtionem, & conſequentem conflictum atmoſphaerae denſae cum atmoſphaera rara: ergo flammula non debet excitari, quum admovetur cera *totaliter* electrica verſus tubum ferreum totaliter electricum.

500 Inſt. 3. Saltèm in hac nova ſententia non explicatur cur ex tubo ferreo electrico cum crepitu quodam flammula ſoleat excitari: ergo tanquam inſufficiens rejicienda eſt. Prob. antec.: mixtio materiae electricae tubum ferreum circumdantis, & materiae electricae digitum ambientis, deberet fieri ſine crepitu: ergo &c. Prob. antec.: duae flammae contiguae ſeſe immiſcent ſine crepitu: ergo pariter duae atmoſphaerae electricae ſeſe deberent ſinè crepitu immiſcere. Nego conſeq. Duo atmoſphaerae electricae de quibus loquimur, expellunt aërem intermedium, vel nullomodo, vel mediocritèr duntaxat dilatatum, ac proindè expellunt aërem elaſticum, crepitum edendi capacem: contrà verò duae flammae contiguae ſeſe immiſcentes expellunt aërem nimis rarefactum, quàm ut crepitum edere queat.

501 Opp. 2. Experimenti II explicatio non videtur eſſe conformis Phyſicae legibus: ergo. Prob. antec.: haec explicatio ſupponit hominem ſuper placentam reſinaceam conſtitutum eodem praeciſsè inſtanti concipere virtutem electricam, ſive placenta reſinacea multùm, ſive parùm diſtet ab electrica machina: atqui hoc non videtur conforme Phyſicae legibus: ergo. Prob. min.: juxta Phyſicae leges, non debet electrica materia ex globo vitreo exiens, eodem tempore ſpatia diverſa percurrere: ergo. Diſt. antec.: eodem tempore reali, & vero, concedo, eodem tempore ſenſibili & adparente, ſubdiſt. ſupponendo quod ſpatia differant aliquot millibus leucarum, conc. ſupponendo quod differant aliquot pedibus, nego, & conſeq. Incredibili quadâm velocitate donatur electrica ſeu ignea materia: debet igitur haec materia eodem ſenſibiliter tempore ad pedem centeſimum, & ad pedem vigeſsimum pervenire.

502 Inſt. ex hac ſententia ſequitur; quod homo ſuper placentam reſinaceam more ſolito collocatus deberet flammam excitare ex tubo ferreo electrico, quo cum communicationem habet; ſed hoc

eſt

eſt falſum: ergo. Prob. major.: homo pavimento innixus, flammulam excitat ex tubo ferreo quocum non communicat: ergo à fortiori homo ſuper placentam collocatus deberet &c. Nego conſeq: Homo ſuper placentam collocatus aeque electricus eſt, ac tubus ferreus, ac proindè circúmdatur atmoſphaera electrica aequè denſa, ac atmoſphaera ferrei tubi. Contràverò homo pavimento innixus *initialiter* tantùm eſt electricus, & conſequenter circúmdatur atmoſphaerá electrica rara, intereà dùm ferreus tubus cingitur atmoſpherà electrica denſa: ergo juxta principia ſuperiùs expoſita debet hic ex tubo ferreo aliquam, ille verò nullam flammulam excitare. At *inquies:* ¿quonam mechaniſmo inflammatur ſpiritus vini, de quo fit mentio in Obſervatione III experimenti II? Reſpondeo: eodem prorsùs modo inflammatur ſpiritus vini, quo ex tubo ferreo flammula quaedam excitatur.

503 Opp. 3.: non datur in hac nova ſententia cauſa phyſica *adfluentiae* particularum ignearum versùs corpora actu electrica: ergo admittenda non eſt explicatio Experimenti. III. Prob. antec: antequàm imprimeretur globo vitreo motus aliquis rotationis, materia electrica, quae reperiebatur in aëre, non adfluebat versùs globum vitreum, aut versùs tubum ferreum: ergo neque adfluere debet, poſtquàm vitreo globo fuit motus aliquis rotationis impreſſus. Nego primum antec.: Datur in atmoſphaera inferiori plenum ſenſibile, & aër eſt elaſticus. Quibus praeſuppoſitis ſic ratiocinor: Globus vitreus fieri non poteſt electricus, quin ignea multa corpuſcula ex ſinu ſuo emittat, & quin novum motum acquirat materia electrica, quae reperitur in aëre, & in corporibus machinam electricam hinc indè circumſtantibus. Haec autem omnia non poſſunt accídere, quin, propter aërem elaſticum, & propter plenum ſenſibile, effluentiae particularum ignearum ex ſinu vitrei globi, correſpondeat *adfluentia* earumdem, aut ſimilium particularum ignearum versùs eundem globum vitreum. Quod de globo vitreo dictum eſt, hoc de tubo ferreo dicatur proportionaliter: ergo in hac ſententia datur cauſa phyſica adfluentiae particularum ignearum verſus electrica corpora.

504 Nego ultimam conſeq: In primo caſu jacturam nullam patiebatur vitreus globus, & novum motum non acceperat electrica materia, quae reperitur in aëre, & in corporibus machinam electricam hinc indè circumſtantibus. In 2. autèm caſu immenſam ferè jacturam particularum ignearum pátitur vitreus globus: & novum motum acquiſivit electrica materia, quae reperitur in aëre, & in corporibus machinam electricam hinc indè circumſtantibus. At *inquies:* ¿Quaenam eſt cauſa phyſica *effluentiae* particularum ignearum ex ſinu vitrei globi ſicca manu fricati? Reſpondeo: *effluentia* haec debetur *frictioni* junctae motui rotationis. *Dices* iterùm: ¿Quanam igitur de cauſa ex globo metallico ſicca manu fricato, & vehementiſſimo motu rotationis donato non effluunt igneae particulae? Reſpondeo: exiſtere phaenomeni hujus cauſam geminam: nam I. multò pau-

pauciora ſunt ignea corpuſcula in metallis, & in corporibus per communicationem electricis, quàm in vitro, & in corporibus electricis per ſeſe. II. Habent metalla partes rigidiuſculas, quibus frictio motum hunc non imprimit, ex quo enaſcitur corpuſculorum igneorum effluentia.

505 Opp. 4. Ex noſtra ſententia ſequitur, quod ſi filum ferreum, de quo fit mentio in Experimento IV includeretur in lagéna metallica, commotio foret multò vehementior, quàm quum filum ferreum includitur in lagéna vitrea; ſed hoc eſt falſum; ergo Prob. maj.: ſi filum ferreum includeretur in lagéna metallica, profluvium igneum ingrediens per manum, quae partem inferiorem lagénae metallicae ſúſtinet, multò majus foret, quàm quum experientia fit ope lagénae vitreae: ergo ex noſtra ſententia ſequitur &c. Prob. antec.: electrica materia multò faciliùs pérmeat lagénam metallicam, quàm lagenam vitream: ergo ſi &c. Nego ſecundum antec. tanquàm falſum ſupponens. Filum ferreum incluſum in lagéna metallica, non fieret ſenſibiliter electricum; per poros enim metalli evaporaretur materia electrica filo ferreo communicata. Hinc concedo ultimum antec., & nego conſeq.

506 Opp. 5. non datur in ſententia noſtra cauſa phyſica fragóris de quo fit mentio in Experimento V. ergo. Prob. antec.: conflictus vehemens duorum profluviorum electricorum non deberet fragórem tantum excitare: ergo non datur &c. Diſt. antec.: conflictus vehemens duorum profluviorum electricorum in loco aëre vacuo non deberet fragórem tantum excitare, concedo, conflictus vehemens duorum profluviorum electricorum, quae rarefaciunt, & expellunt aërem intermedium fragórem tantum non deberet excitare, nego & conſeq. Quum de ſono agemus omnis penitùs evaneſcet difficultas.

507 Opp. 6: nubes fulmen in ſinu ſuo déferens, non eſt corpus electricum: ergo non valet explicatio Experimenti VI. Prob. antec: nubes fulmen in ſinu ſuo deferens eſt corpus aqueum: ergo non eſt corpus electricum. Diſt. antec.: eſt corpus aqueum totaliter, nego; partialiter tantùm, concedo, & nego conſeq. Nubes fulmen déferens, eſt corpus conſtans particulis aqueis, ſulphureis, bituminoſis, nitroſis &c. Exponemus in articulo fulminis, quonam mechaniſmo nubes haec vim electricam acquirat.

508 Opp. 7. Ex noſtra ſententia ſequitur, quod Fricator de quo fit mentio in experimento VII non deberet flammam excitare ex tubo ferreo ad quem digitum ſuum ádmovet; ſed hoc eſt falſum: ergo. Prob. maj.: homo ſuper placentam reſinaceam ſolito more collocatus, flammam non excitat ex tubo quo cum communicat per filum ferreum: ergo pariter Fricator ſuper placentam collocatus non debet flammam excitare ex tubo ferreo quo cum per globum vitreum communicationem habet. Nego conſeq. Homo ſuper placentam collocatus tam eſt electricus, quàm tubus ferreus

quo

gro cum per filum ferreum communicat: contrà verò Fricator multò minus eſt electricus quàm tubus ferreus, licet conſtituatur ſuper placentam reſinaceam: ergo debet hic ex tubo ferreo aliquam, ille verò nullam flammulam excitare.

CAPUT IV.

Dubia aliqua circa electricitatem quambreviſsimè explicantur.

509 QUaeres I. ¿ Quanam de cauſa vis electrica debilis eſt humido, aut calido tempore, & vis eadem electrica vividior eſt tempore ſicco, aut frigido? Reſpondeo: humido, aut calido tempore, aërem multò minus eſſe elaſticum, quam tempore ſicco, aut frigido, ergo tempore ſicco aut frigido, debent ignea corpuſcula ex ſinu corporis electrici primùm emiſſa, melius in idem corpus repércuti, quàm quum tempus eſt humidum, aut calidum: ergo vis electrica debet vividior eſſe tempore ſicco, aut frigido, quàm tempore humido, aut calido.

510 Quaeres II. ¿ Quanam de cauſa Homo *initialiter* electricus ſcintillam vividam excitat ex tubo ferreo ad quem digitum ſuum ádmovet, & idem Homo flammam debiliorem excitat ex globo vitreo ad quem digitum eundem admovet? Reſpondeo: quod phaenomenon hoc nobis indicare videtur materiam electricam multò puriorem exire ex globo vitreo, quàm ex tubo ferreo.

511 Quaeres III. Utrum materia electrica poſsit eſſe contra paralyſim remedum praeſens? Narratur enim non modò Paralyticum unum Genévae â D. *Jallabert* (u), ſed etiam Paralyticos multos Monſpellii fuiſſe â D. de *Sauvages* curatos ope electricae machinae. Reſpondeo adfirmative. Et verò juxta Medicos *Paralyſis*: eſt motûs animalis, & tactûs in parte quadam corporis abolitio, vel imminutio vehemens, cum ejuſdem quandoquè atrophia, pulſu debili, aliiſque ſymptomatis, provenιens â partium nervoſarum relaxatione propter deficientem ſpirituum animalium praeſentiam, aut activitatem ab oborta obſtructione nervorum. Materia electrica eſt materia quaedam ignea ſubtiliſsima, quae motu velociſsimo donatur. Debet hic ignis ſeſe inſinuare per poros materiae, tubulos

(u) Experiences ſur l' electricitè par Mr. *Jallabert*.

nervorum obſtruentis, paulatimque obſtructionem omnem diſsipare, & conſequenter praeſens eſſe remedium contra paralyſin.

512 Quaeres IV. ¿ Ad quam diſtantiam vapor electricus propagetur? Reſpondeo: incredibile videri poſſe maximam diſtantiam ad quam veluti momento temporis hujuſmodi vapor propagatur. Nam Fayus ad pedes 1256, Maſſejus ad 2220, Watſon ad 8000, ad 10600, ad 12276, pedes in filis ferreis virtutem electricam tanta celeritate propagatam fuiſſe teſtantur, ut eodem ferè inſtanti in altera catenae extremitate ſuccuſio perciperetur. At non iccircò putamus inſtantaneam eſſe hujuſmodi propagationem, quum Beccaría (x) adcuratiſsimis experimentis deprehenderit, vaporem electricum in 500 pedibus Pariſienſ. percurrendis, ſenſibile aliquod temporis intervallum inſúmere.

513 Quaeres V. ¿Quid ſint *Phoſphori?* Reſpondeo: Phoſphoros omnes jure ſpectari à Recentioribus Phyſicis tanquàm corpora per adfrictum electrica. Hinc 1. Phoſphórus artificiales ex ſulphureis, & ſalinis urinae partibus conſtans non modò coruſcare debet in ténebris, ſed & partium adfrictu accendi ac obvia corpora comburere. Hinc 2. mare agitatum, ſaccharum celeri motu concuſsum, ligna putrida, ſquaminae piſcium, quum putreſcere incipiunt &c. ſcintillas emittere debent. Hinc 3. certa barometra lucent quum agitantur in ténebris. Hinc 4. ſcintillas habebitis, ſi dorſa felium pilis adverſis fricuéritis (y).

CA-

(x) Dell' Elettricìſmo Naturale, & Artificiale.

(y) Alii *naturales* ſunt *phoſphori*, alii *artificiales* reperiuntur. Inter naturales haberi etiam ſolent lampyrides (vulgò *alumbradores*) oculi catórum, lingua Viperae irritatae, &c. Artificiales arte parantur, ſuntque vel ſicci, vel liquidi. Siccus eſt inprimis lapis Bononienſis, qui ex mente Paterno propè Bononiam pétitur, hic ubi poſt calcinationem aëri exponitur lucem ita haurit, ut in obſcuriorem locum poſteà tranſlatus aliquandiù inſtàr carbonis accenſi luceat. Cl. Homberg, & Lemeri pararenorunt phoſphoros fluidos, & conſiſtentes. (*Memoires de l'Acad.* 1711. & 1715.) Verùm nobis otium non ſúppetit, aut methodum conficiendi phoſphoros, aut phaenomena plura, eorumque magis diſtinctam explicationem dandi; pluribus hoc perſequuntur Regnault (*Entret. Phyſ. tom.* 2. *Ent.* 17.) & Ozanam (*Recreat. Math. & Phyſ. tom.* 4. *Lib.* 1. 2.) Id in univerſùm pro ratione horum phaenomenorum animadvertendum; motum, agitationemque ſubtilium partium accidere in obſervationibus phoſphóricis: ita phoſphorus Bononienſis radiis luminis agitatur, aut potius partes lapidis ſulphureae igne evolutae, & exaltatae, nitroſis, aëris, cui exponuntur particulis per potentiores illius meatus ingreſsis ſic agitantur, ut elucceſcere in tenebris poſsint.

CAPUT V.

De Tonitru prout electricitati connexo.

514 TRIA diſtinguimus in tonitru *fulgur* nempè, *fragorem*, & *fulmen*. Repentina coruſcatio ſubitò perſtringens oculos, nomen habet *fulguris*. Sonus quidam hórridus in atmoſphaera boans, & reboans dicitur *fragor*. Denique accenſa quaedam exhalatio, quae ſaepè ingenti cum ſtráge ad terram uſquè detrúditur, vocatur *fulmen*. Quaenam ſint cauſae phyſicae fulgóris, id facile determinabimus, poſtquàm ſedulò perpendérimus, undenam oriatur fulmen.

515 Dico igitur I: materia electrica eſt cauſa phyſica fulminis. Demonſtratur experientia ſequenti quam in Cap. II retulimus, & quam hic in probationem adferre neceſſe eſt. Super tectum alti cujuſdam aedificii conſtituatur placenta reſinacea, aut vitrea. Super hanc erigatur perpendiculariter aliquis ferreus tubus; conſtat experientiâ, quod ſi aliqua nubes déferens in ſinu ſuo fulmen ſuperimmineat huic ferreo tubo, ex illo excitabuntur ſcintillae, eodem prorsùs, modo ac ſi tubus hic ferreus, horizontaliter ſuſpenſus funiculorum ſericorum ope, commuuicationem habuiſſet cum vitreo globo eximiae cujuſdam electricae machinae: ergo materia electrica eſt cauſa phyſica fulminis.

516 Dico 2: particulae bituminoſae, ſulphurae, nitroſae, &c. ſunt alimenta fulminis. Demonſtratur 1. Ibi fulmen eſt frequens, ubi reperiuntur fodinae ſulphuris, bituminis, nitri, &c: ergo particulae bituminoſae: ſulphureae, nitroſae ſunt alimenta fulminis. 2. Si quis verſetur in loco, qui caſu quodam miſero fuerit fulmine tactus, is bituminis, ſulphuris, & nitri tetrum ſpirabit odórem: ergo particulae bituminoſae, ſulphureae, nitroſae ſunt alimenta fulminis.

Solvuntur argumenta.

517 OPP. 1. Si materia electrica foret cauſa phyſica fulminis, ſequeretur quod nubes fulmen in ſinu ſuo deferens eſſet actu electrica, ſed hoc eſt falſum: ergo. Prob. maj: nihil eſt quod nubem hujuſmodi reddat electricam: ergo falſum eſt quod actu electrica ſit nubes fulmen in ſinu ſuo deferens. Nego conſeq. Particulae bituminoſae, ſulphureae, & nitroſae per actionem ſolis in atmoſphaeram elevatae, reddunt electricam nubem, quam videmus fulmen in ſinu ſuo deferentem.

518 Inſt. Particulae ſulphureae, bituminoſae, & nitroſae de quibus hìc agitur, non ſunt in ſtatu actuali electricitatis: ergo non poſſunt electricam reddere nubem, quae fulmen defert in ſinu ſuo. Prob. antec.: particulae bituminoſae &c, quae vólitant in atmoſphaera, frictionem nullam patiuntur: ergo non ſunt in ſtatu actuali electricitatis. Diſt. antec.: frictionem nullam patiuntur, neque patiuntur aliquid, quod aequivaleat frictioni, nego, & patiuntur aliquid, concedo, & nego conſeq. Saepè áccidit, ut particulae bituminoſae &c. regnantibus ventis contrariis eleventur in atmoſphaeram. Hae particulae jam calidae, maximam tunc patiuntur agitationem. Frictioni validiſsimae aequivalet haec agitatio, ſicque facilè pervenitur ad ſtatum actualis electricitatis. Non poteſt autem nubes aliqua bitumen, ſulphur, & nitrum actu electricum in ſinu ſuo continére, quin pars ipſiùs aquea fiat per communicationem electrica. Ea ìgitur ſola nubes fulmen in ſinu ſuo defert, quae eſt actu electrica; & ea ſola nubes eſt actu electrica, quae continet particulas bituminoſas, ſulphureas, & nitroſas regnantibus ventis contrariis in atmoſphaeram terreſtrem elevatas.

519 Op. 2. Multa ſunt phaenomena fulmen ſpectantia, quae non poſſunt exponi in ſententia noſtra: ergo rejicienda eſt. Prob. ante: non poteſt exponi in hac ſententiâ quaenam ſit cauſa phyſica fulguris: ergo. Prob. antec.: non datur in regione nubium, conflictus atmoſphaerae electricae denſae, cum atmoſphaera electrica rara: ergo. Nego ſecundum antec., & expono phaenomenon propoſitum: quum nubes minus electrica fertur in nubem magis electricam, tum fulgur habetur eodem prorsùs mechaniſmo, quo excitatur electrica ſcintilla, de qua loquebamur in Experimento IV. Cap. II. Nego etiam tertium antec.: nubes fulmen in ſinu ſuo deferens eſt corpus totaliter electricum, & conſequenter corpus atmoſphaera electricâ denſiſsima circúmdatum, quod reddit *initialiter* electricas nubes vicinas, quae fulmen in ſinu ſuo non habent: ergo in ſententia noſtra datur in regione nubium, conflictus atmoſphaerae electricae denſae, cum atmoſphera electrica rara.

520 Inſt. 1. ex dictis ſequitur quod nullum *fulgur* eſſe deberet, quum nubes *totaliter* electrica habet in vicinia ſua nubes *totaliter* electricas, ſed hoc repugnare videtur; ergo. Diſt. major.: ſequitur &c. ſi nubes omnes eundem habeant gradum *totalis* electricitatis, concedo, ſi gradum habeant diverſum *totalis* electricitatis, nego maj., & conſeq. Fricator ſuper placentam reſinaceam conſtitutus ſit *totaliter* electricus: is tamen ſcintillam éxcitat ex tubo ferreo *totaliter* etiam electrico, quia ſcilicet vis electrica multò debilior eſt in Fricatore, quàm in tubo: ergo pariter ex duabus nubibus *totaliter* electricis ſcintilla debet excitari, dummodò una ſit magis vel minus electrica, quàm altera.

521 At inquires ¿ Quaenam eſt in noſtra ſententia cauſa phyſica *fragoris* in atmoſphaera boantis, & reboantis? Reſpondeo: Fulgur

gur dilátat aërem contentum inter nubem magis electricam, & nubem minus electricam, quae ſibi mutuo occurrunt. Hic aër ſubitò dilatatus cómprimit aërem vicinum, aër vicinus eximio elaterio donatus, ſeſe reſtituit in primam ſuam figuram, atque ſeſe reſtituendo fragorem hórridum éxcitat quem audímus in atmoſphaera boantem, & reboantem. Ex hac phyſica explicatione haec neceſſariò ſequuntur I. Nonnunquam dari debent fulgura, quin fragor audiatur; quum ſcilicet, vel nimiùm diſtamus à loco in quo verſatur nubes electrica, vel quum aër contentus inter nubem magis electricam, & nubem minus electricam ſufficientem non acquiſivit dilatationem. II. Nonnunquam audiri debet fragor, quin fulgur habeatur, quod accidit, quum terram inter, & nubem electricam reperitur nubes aliqua craſsior; nubes enim hujuſmodi, radios luminis abſorbet ex quibus fulgura conſtant.

522 III. Non raro judicare debemus, ſonum intra nubium viſcera quaſi diſcurrere; ſonus enim ſaepè reflectitur, vel á diverſis nubium partibus, vel á diverſis montibus, & cautibus, &c. IV. Fragor non auditur ex magna diſtantia; ſonus enim non ſecùs, ac motus, hoc eſt per incurſum in alia corpora tùm debilior fit, tùm etiam quandoque perit. V. Facilè cognoſci poteſt, quantum diſtet á nobis nubes, quae fulmen in ſinu ſuo continet. Et verò lumen fulguris ad nos uſque intra ſpatium inſenſibile temporis, tranſmittitur; ſonus autem intra unum minutum ſecundum temporis 173 hexapedas pariſinas tantummodò percurrit: ſi igitur fulgur inter, & fragorem numerentur quatuor minuta ſecunda temporis, inde inferetur evidenter nubem electricam 692 hexapedis Pariſinis á nobis eſſe diſtantem. VI. Si fragor audiatur eodem inſtanti praecisè, quo micat fulgur, tùm inferendum erit propiorem eſſe nubem electricam.

523 Quaeres iterum: ¿Quandonam, & quânam de cauſa frangitur nubes, fulmen in ſinu ſuo deferens? Reſpondeo: tùm frangi nubem fulmen in ſinu ſuo continentem, quum validior eſt ventus, qui fert nubem minus electricam contra nubem magis electricam, vel quum vividior eſt electricitas, quae viget intra nubis electricae viſcera. Neque profectò ullus erit, qui vim, & efficaciam hujus ultimae cauſae révocet in dubium; nemo enim neſcit propter nimiam electricitatem, hiberno praecipuè tempore, confractos fuiſſe vitreos globos; ergo á fortiori nimiam propter electricitatem ſaepius frangi debent electricae nubes.

524 Ex dictis haec evidenter ſequuntur. I. Exhalationes bituminoſas, ſulphureas, & nitroſas quae reperiuntur intra viſcera nubium electricarum, & quae ſunt alimenta fulminis accendi debere per ignem electricum. II. Ex his exhalationibus alias eſſe craſſas, alias tenuiores: exhalationes craſſae agunt in corpora, quorum ampliores ſunt pori, & intacta relinquunt corpora, quorum pori arctiores ſunt. Eam ob cauſam fulmina quaedam nonnumquam vagínam, intacto enſe, conſumplére. Tenues autèm exhalationes agunt

in

in ſola corpora compacta. Exhalationibus hujus ſpeciei conſtabant fulmina, quae liquaverunt enſem intactâ vaginâ.

525 Quaeres deniquè ¿ Undenam oriatur vis ſtupenda exhalationis accenſae? Reſpondeo: oriri primum ab ipſa velocitate ignis, quam incredibilem eſſe, norunt omnes; deinde ab ipſo elaterio aëris, qui reperitur intra particulas ſulphureas, bituminoſas, & nitroſas ex quibus exhalatio conſtat. Hic autem eſt diligenter adnotandum non omne fulmen, ſeu non omnem exhalationem accenſam in terram décidere. Ea tantum exhalatio cadit, cui nubes ſuperiores reſiſtentiam majorem opponunt, quàm nubes inferiores.

526 Opp. deniquè: in ſententia noſtra exponi non poteſt, undenam oriatur lapis fulmineus, ergo ſunt phaenomena fulmen ſpectantia quae in hac ſententia non poſſunt exponi. Prob. antec: lapis neque eſt materia neque alimentum fulminis: ergo. Nego totum argumentum, tanquam falſum ſupponens. Quaecumque narrantur de lapide fulmineo, haec habentur â Phyſicis Recentioribus, Viris nempè ſanae mentis, tanquam aniles fabulae. Lapis fulmineus nihil eſt aliud quam lapis exiſtens in loco ad quem fulmen pervenit, & ab accenſa exhalatione ſenſibiliter immutatus. Haec circà tonitru tradenda habuimus. Jam verò poſtulat naturalis ordo, ut pauca dicamus de terraemotibus, quibus cum tonitru magnam analogiam eſſe, jure videtur.

CAPUT VI.

De Terraemotibus prout ab Electricitate pendentibus.

527 SI quis unquam in dubium revocaverit diverſos terrae tractus validis aliquandò motibus ſuccuti, is interrogare poterit miſeros Olyſiponenſes, quorum urbs praeclara fuit violentem propter terrae concuſsionem, die 1 Novembris anni 1755, non ſolum ſubverſa, ſed & quaſi abſorpta. (z) Ut autem funeſti hujus phaenomeni cauſas phyſicas certius, & facilius inveniamus, haec mihi videntur eſſe neceſſariò praemittenda. Primo: praeter ignem quem in centro terrae admittunt non pauci Phyſici, & quem ideo *centralem* adpellant, dantur inſuper

per

(z) Idem infortunium paſſa eſt *Guathimala* praeclara Urbs hujus noſtrae Americae violentam propter terrae concuſsionem ſubverſa, die 29 Julii Anni proximè elapſi 1773.

per in ejuſdem terrae ſinu ignes multi ſubterranei. Hinc oriuntur flammae, quas évomunt mons Aetna in Sicilia, mons Veſubius in tractu Neapolitano, &c. II. Sine pábulo non ſervantur ignes iſti ſubterranei. Pábulum autèm ignium iſtorum commune ſunt ſulphur, bitumen, nitrum, ceteraque corpora foſsilia, quorum plurima ſunt per adfrictum electrica. Hinc non mirum eſt quod frequentes ſint ſulphuris, & bituminis fodinae in iis terrarum tractibus ſub quibus ſubterranei ignes látitant.

528 III. Accenduntur in ipſo terrae ſinu particulae ſulphureae, bituminoſae, & nitroſae jam calidae per motum impreſſum electricae materiae quam continent. Excitatur autem hic novus motus, ſeu potiùs aequivalens haec frictio, nùnc à ventis contrariis in intima terrae viſcera per ingentes ipſius meatus quos *aërophilacios* vocant penetrantibus, nùnc ab electrica ſcintilla intùs excitata. Hìnc ſequitur dari corpora *per ſe* electrica inflammabilia, & corpora *per ſe* electrica non inflammabilia. Primi generis ſunt materiae omnes ſulphureae, ſecundi generis materiae vitreae. IV. Dantur in ſinu terrae ſpecus ſubterraneae, quibus ut plurimùm ingentes montium moles incumbunt. V. In ſpecubus ſubtérraneis reperiuntur, ignis, aqua, aër, ita tamen ut ignis, ſeu potiùs materia combuſtibilis, nempè ſulphurea, bituminoſa accenſa locum inferiorem occupet, aqua verò locum medium, aër autem locum ſuperiorem. His praemiſsis, & quaſi totidèm principiis poſitis.

529 Dico: Principiorum mox traditorum ope facilè admodùm exponuntur terreaemotus. Prob. concluſio explicatione ſequenti. Sit ingens ſpecus ſubterranea, cui regio, vel urbs aliqua ſuperincumbat. In inferiori parte hujus ſpecus accendantur per ignem electricum, materiae ſulphureae, bituminoſae, nitroſae, &c. Partem mediam ſpecus ejuſdem occupet aqua, & partem ſuperiorem aër. Quibus ſuppoſitis ſic ratiocinor. Res in hoc ſtatu eſſe non poſſunt, quin ab igne ſubterraneo incaleſcant aqua, & aër: incaleſcere non poſſunt aqua, & aër, quin mirum in modum rarefiant; rarefieri non poſſunt, quin majorem locum occupare conentur. Quò faciliùs igitur ab iis anguſtiis liberentur atque ſeſe expediant, proprium carcerem adtollent, ipſum diſrumpent, atque vehementi cum fragóre indè erumpent; ¿quid mirum igitur quòd terra validis tunc ſuccutiatur motibus?

530 Ea fuit probabiliter cauſa phyſica non ſolum violentae hujus concuſsionis qua ſubverſa fuit Urbs Olyſiponenſis, & Guathimalenſis, ſed etiam omnium omninò terraemotuum de quibus ampla fit apud Hiſtoricos mentio. Funeſti hujus phaenomeni ſenſibilem vobis praebent imagines cuniculi militares. Et verò ſi pulvere pyrio ſelecto cuniculum inſtruas, & probè majores omnes meatus obſtruas; pulvis pyrius accenſus certum terrae tractum non movebit modò, ſed penitùs ſubvertet: (*) ergo principiorum traditorum ope rectè, & facilè admodum exponitur, quidquid ad terraemotus adtinet.

(*) Vid. Memoir. de l'Academ. Royal. ad ann. 1700.

Solvuntur argumenta.

531 OPP. 1. Tota haec explicatio terraemotuum falſum ſupponit: ergo & ipſa falſa eſt. Prob. antec.: Supponit ignes accenſos exiſtere in fundo ſubterranearum ſpecuum; ſed hoc eſt falſum: ergo. Prob. minor.: ſi exiſterent ignes accenſi, exiſteret, & aër in eodem fundo, atqui ibi non exiſtit: ergo. Prob. minor: aër occupat partem ſuperiorem ſpecus: ergo non exiſtit in ejus fundo. Diſt. ultimum antec.: omnis aër ſubterraneus occupat &c, nego, maxima pars illius, concedo & nego conſeq. Quemadmodùm in excipulo machinae pneumaticae ex quo fuit aër exhauſtus, exiſtere non poteſt accenſus ignis, ita ſimiliter non exiſterent ignes accenſi in fundo ſubterranearum ſpecuum, ſi fundum hoc eſſet prorsùs aëre vacuum. Quamvis igitur maxima pars aëris ſubterranei reperiatur in parte ſuperiori ſpecus, non dubium eſt, quin multus aër exiſtat in ejus fundo.

532 Opp. 2. Si terraemotus penderent à cauſis ſuperiùs adſignatis, ſequeretur quod loca maritima non deberent eſſe terraemotibus magis obnoxia, quàm loca non maritima, ſed hoc eſt falſum: ergo. Prob. maj.: in noſtra ſententia, maris proximitas non fuit adſignata tanquam una ex cauſis phyſicis terraemotuum: ergo loca maritima non deberent eſſe magis obnoxia terraemotibus, quàm loca mediterranea. Diſt. antec.: non fuit adſignata directè, concedo antec.: indirectè, nego, & conſeq. Mare ſuppeditat ignibus ſubterraneis materiam combuſtibilem: ergo loca maritima debent eſſe magis obnoxia terraemotibus, quàm loca non maritima.

533 At *inquies*, ¿quomodo fieri poteſt, ut quum terra tremit, tùm ſaepè mare intumeſcat? Reſpondeo: Quum terra tremit, ſaepè maris fundum elevatur. Non mirum eſt igitur, quod mare tunc intumeſcat; non mirum eſt etiam quod ipſius aquae hùc illùc in utramque partem non ſine quodam terrarum diluvio excurrant. Hinc explicabis I. Cur in terraemotu tractus maris abſorptis undis, ſiccus aliquandò remanſit; tunc enim apertis quae ſub mari erant ſubterraneis ſpecubus, tanta voragine aquae exhauſtae ſunt, ut tractus ſiccus remanſerit. Explicatur II. Cur intumeſcentia, & inundatio fluminum ſaepè fuerit terraemotuum effectus. Et verò quoties habemus magnum aliquem terraemotum, totiès fundum maris adtollitur, & ipſius aquae intumeſcunt; quoties fundum maris adtollitur, totiès fluminum aquae non poſſunt maris alveum ingredi, quod quum accidit, tum aquae fluviatiles neceſſariò hùc illùc in utramque partem non ſine terrarum diluvio excurrunt.

534 Explicabis III: cur in quibuſdam terraemotibus adſurrexerint inſulae novae. Tunc enim aër per ignes ſubterraneos dilatatus, ita terram ſub aquis deliteſcentem adtollit, ut haec eadem terra ſu-

nulla detur impreſsio facta ab objectis tunc abſentibus; ſed hoc eſt contra experientiam: ergo. Diſt. maj.: nullam eſſe ſenſationem ab occaſione externa (de qua procedit quaeſtio), concedo; mere internam, nego, & conſeq.

560 Opp. 5. Si adſertio noſtra vera eſt, anima ſentit eo ipſo temporis puncto, quo in organo ſenſorio mutatio aliqua producitur; ſed hoc eſſe non poteſt, ſi motus nervis ſenſoriis impreſſus ad cerebrum uſque propagari debeat, ut anima percipiat: ergo, &c. Major conſtat. Nam ſi arbori oculos clauſos obvertas, dum eoſdem aperis, illicò lumen oculos ingreditur, & illicò vides, nec minima quidem mórula inter mutationem oculi, & animae perceptionem intercedit. Minor verò patet, quia quum motus in tempore fiat, aliquod temporis intervallum neceſſarium eſt, ut motus retinae fibrillis impreſſus ad cerebrum uſque propagetur: ergo &c. Reſp. diſting. maj.: anima ſentit eo ipſo temporis puncto quo mutatio fit in organo ſenſorio, hoc eſt, inter motum nervis ſenſoriis impreſſum, & animae perceptionem nulla intercedit mora *obſervabilis*, conc. Nulla *abſolutè*, nego maj., & ſic diſtinct. min. neg. conſeq. Si motus per exiguum ſpatium magna celeritate propagetur, tempus, quo per illud ſpatium propagatur, á nobis non percipitur ſeu non diſtinguitur. Sic quamvis certum ſit, (ut poſtea videbimus) ſonum *ſucceſsivè* propagari, non verò in *inſtanti*; nullam tamèn poſſumus obſervare moram inter momentum, quo quis nobis proximus loquitur, & momentum, quo vox ipſius ad aures noſtras pérvenit. Idem quoquè patet in própagatione lucis; ſtatim ac accenditur candela in tenebroſo loco, illicò objecta omnia etiam remota, lumine videntur perfuſa, quamvis lux in inſtanti propagari non poſsit. Igitur experimentum, quod nobis objicitur, id unum probat, motum á nervis ſenſoriis ad cerebrum uſquè magna celeritate tranſmitti.

561 Inſt. 1. Motus ad cerebrum non propagatur per nervos, qui ad cerebrum non pertingunt; ſed ſenſorii nervi complures, nimirum 60, qui ex medulla ſpinali prodeunt ad cerebrum non protenduntur: ergo &c. Reſpondeo, conc. maj. neg. min. Nam medulla ſpinalis eſt cerebri ipſius, ſeu medullae oblongatae productio, & nervis conſtat ad cerebrum uſque protenſis, undè fit, ut in vertebrarum (a) dorſi luxationibus, membra corporis infra luxationem poſita, & motum, & ſenſibilitatem, quae à nervis infra luxationem conſtitutis pendent, amittunt. Sunt itaque nervi, veluti cerebrum in omnes corporis partes diffuſum.

Z 562 Inſt.

(a) Vertebrae dicuntur oſſa intus excavata, ſuperius, & inferius plana, exterius variis proceſsibus donata, quorum in collo ſeptem, dorſo, duodecim, lumbis, quinque, numerant Anatomici. Dicuntur vertebrae, quia per eas corpus variè inflectitur, vertiturque.

562 Inſt. 2. Reperti ſunt homines, qui ſine cerebro vivebant, ac ſentiebant; ergo ad animae ſenſationem neceſſe non eſt, ut motus nervis ſenſoriis impreſſus ad cerebrum uſque propagetur. Reſpond. diſt. antec.: Vivebant, & ſentiebant ſine maxima cerebri parte, conc, prorsùs ſine ulla ipſius parte, nego antec, & conſeq. In illis erat ſpinalis medulla, & in ipſius principio potuit eſſe ſpecialis quaedam ſtructura, qua pars illa apta fiebat, ut cerebri munere aliquatenus fungeretur. Ceterùm veriſimile eſt, homines illos ſtupidos admodùm, atque hebetes fuiſſe. Si autèm in aliquibus etiam abfuerit ſpinalis medulla, neceſſariae hujus partis vices gerere debuit pars alia, quaecumque fuerit. Tandem partes has ſuppletorias adfuiſſe, ex ipſa cadaverum ſectione, & obſervatione anatomica innotuit; fieri autem potuit, ut partes illae vi ipſius morbi corruptae, & obliteratae perierint.

563 Inſt. 3: Si Serpentes, lacerti, aliaque animalia, quae circularibus inciſuris diſtinguuntur, tranſverſim ſecenſentur, ſingulae illorum partes ad acus puncturam, aut aliam quamcumque irritationem variis modis torquentur, & agitantur; ac proindè adhuc ſentiunt ſine cerebro: ergo per analogiam, quae eſt inter corpora hominis, & bruti, idem dicendum eſt de homine. Reſpondeo, nego conſeq. & parit. Alia enim eſt corporis humani ſtructura, alia ſerpentum, & lacertorum, in quibus medullae ſpinalis partes conſiderari poſſunt tanquàm totidem minora cerebra. Hinc fit, ut partes corporis humani reſectae, poſt breviſsimum tempus omni motu deſtituantur.

564 Inſt. 4: Incertum omninò eſt, an motus ex organo ſenſorio ad cerebrum propagetur fibrillarum nervearum oſcillatione, an fluidi nervei, aut ſpirituum animalium ope; an alio quocumque modo: ergo &c. Reſpond. permitto antec. & nego conſeq. Hic non inveſtigamus modum, quo illa motus propagatio abſolvitur, ſatis eſt ratione, atque experientiâ conſtare in organo ſenſorio motum quemdam excitari, qui ad cerebrum uſque, nervorum auxilio propagatur, dum anima ſentit. Eodem modo reſpondendum eſt, ſi quis objiciat, à nobis intelligi non poſſe, quâ ratione fieri queat, ut propter motum nervis impreſſum anima, quae eſt ſubſtantia ſimplex, & ſpiritualis percipiat objectum ſenſibile: factum hic ſtatuimus; rationem facti non quaerimus. Porrò adverſus facta indubitata, obſcurae objectiones non valent.

565 Inſt. 5. Qui organo ſenſorio deſtituuntur, ſentiunt tamen, & contrà ſenſatione carent aliqui, in quorum nervis ſenſoriis motus etiam validus producitur. Ergo ut anima ſentiat, neceſſe non eſt, motum nervis ſenſoriis imprimi. Prob. antec. ii. quibus abſciſſa ſunt membra, dolorem aliquando in iiſdem membris ſentire ſibi videntur; ut contigit puellae, de qua Carteſius meminit, (d) Fu-

(d) Princip. P. IV.

Furioſi, & delirantes homines objecta ſibi videri videntur, quae praeſentia non ſunt, quaeque proindè nullam, in eorum organis ſenſoriis mutationem producunt. S. Auguſtinus (e) hoc factum narrat: *Presbyter quidam fuit nomine Reſtitutus, qui quando ei placebat ita ſe auferebat à ſenſibus, & jacebat ſimillimus mortuo, ut non ſolum vellicantes, atque pungentes minimè ſentiret, ſed etiam aliquando igne ureretur admoto ſine ullo doloris ſenſu.* Reſpondeo: his obſervationibus concluſionem adprímè confirmari. Nam in omni ſenſatione quatuor ut diximus in Log. ſunt adcuratè diſtinguenda; duo quae pertinent ad noſtrum corpus, ſcilicet, motus organo ſenſorio ab objecto ſenſibili impreſſus, & motus inde ad cerebrum propagatus; ac tertium, quod animae eſt nempè, his motibus reſpondens objecti ſenſibilis perceptio. Si motus organo ſenſorio impreſſus ad cerebrum uſque non propagetur, anima non ſentit, ut accidit in nobis dormientibus, & contingebat in Presbytero Reſtituto, qui mortuo ſimillimus jacebat.

566 Si verò ſine actione objecti ſenſibilis externi, fibrae cerebri à cauſis internis eodem prorſus modo agitentur; quo moventur, ubi objectum ſenſibile ſua in organum extrinſecum actione eoſdem motus producit, tum anima eaſdem habet perceptiones, quas haberet objecto ſenſibili in organum extrinſecum agente, & perceptiones ſuas vi imaginationis productas, à ſenſationibus non diſtingueret; uti accidit furioſis, & delirantibus hominibus, in quorum cerebro irregulares, ac vehèmentiores motus excitantur: & hoc pacto, quae ſibi imaginantur confundunt cum his quae vident. Simili modo explicatur, cur ii, quibus membrum aliquod abſciſſum eſt, dolorem in eodem membro aliquandiu ſentire ſibi videantur; nimirùm in nervis illis, qui ad partem corporis amputatam pertingebant iidem aliquando à cauſis extrinſecis motus oriuntur, quos objecta externa excitarent, ſi nulla pars fuiſſet reſecta.

CAPUT II.

Stabilitur phyſica natura qualitatis ſenſibilis.

567 HIS ſuppoſitis quae à nobis dicta ſunt in Logica: adſero: Qualitates ſenſibiles corporis naturalis, ex mechanicis adfectionibus particularum materiae, ex quibus illud compoſitum eſt, unicè provenire. Prob. In eo poſita eſt ſenſibilis corporis qualitas, per quod for-

(e) Lib. XIV, de Civ. Dei, cap. 24.

formaliter habet corpus ipſum, ut ſit ſenſibile [§. 550], ſed à mechanicis adfectionibus particularum materiae, quibus compoſitum eſt, habet corpus ut *ſpecificè*, (quemadmodùm ab illarum *ſoliditate*, ut *genericè*) ſit ſenſibile: ergo. Prob. min.: Naturale quodcumque corpus per id formaliter eſt ſenſibile, per quod habet formaliter, ut externis ſenſoriis adplicatum nerveas illorum fibras movere certa ratione valeat [§. 550.] ſed hoc praeſtare poteſt quodcumque corpus, hoc ipſo, quod ex ſolidis corpuſculis certâ magnitudine, & figurâ praeditis, certo artificio ſimul intextis intrinſecus componatur.

568 Et certè hoc ipſum adfirmare debent Peripatetici, niſi dicere velint eodem eos adfici modo eandem prorsùs qualitatem ſenſibilem haberi in lapide ex altitudine pedis unius, & ex apice turris praealtae in caput delapſo, ubi lapis idem eſt, mechanica ſolum adfectio, *motus*, nempè, diverſus eſt. In fine adverte, quod an *Gratia, lumen gloriae* atque id genus aliae *ſpirituales* animae *qualitates* ſint accidentia *abſoluta* in ſenſu Peripatetico, viderint Theologi. Moneo tantùm, etſi qualitates iſtae pro hujuſmodi accidentibus habeantur, id ipſum non propterea de qualitatibus ſenſibilibus (de quibus tota quaeſtio eſt) dici oportere. Sunt enim genere diverſae. Falli iccircò eos putò, qui ut evincant qualitates *ſenſibiles* corporum eſſe entitates abſolutas, ad *ſpirituales* animae qualitates confugiunt, eaſque hujus eſſe naturae demonſtrare nituntur; ut optimè advertit Clariſsim. à Brixia.

DISSERTATIO II.
De Qualitatibus tactilibus.

CAPUT I.
De Calore.

569 PArtes corporis dicuntur *perturbatè* moveri, quum ita *moventur ſi gulae, ut nulla ſit loci differentia, ſecundum quam non abrripiantur.* Dicuntur verò moveri *motu expanſivo, quum tendunt motu ſuo ab ipſius corporis centro ad illius circumferentiam, adeò nimirùm ut illius tendentiae causâ, corporis extenſio ſecundum omnem dimenſionem, niſi impedimentum adſit, augeatur.* Hinc veluti Principium fundamentale ſequens propoſitio haberi debet. Dilatatio corporis, motuſque perturbatus, qui in partibus

tibus illius internis, quum calorem concipit, excitatur ſunt caloris effectus principes, ejuſque veluti charactéres. Expanſivus quippè ille, perturbatuſque motus partium corporis incaleſcentis, ita á calore, quo adficitur corpus dependet, eaque ratione ipſum conſequitur, ut non ſecùs dependeat effectus â ſua efficiente cauſa, illumque conſequatur. Poſito enim calore in corpore, in eodem ponitur, & ipſe motus, illo aucto, & hic augetur, ſublato verò, aut imminuto, motus quoque tollitur penitùs vel ſenſim decreſcit, atque imminuitur.

570 Calor itaque in ea entitate poſitus formaliter eſt, cujus vi dilatantur corpora quaeque, eorumque internae partes perturbatè agitantur. Deinceps itaque, ut loquar cum Doctiſsimo Boerhaavio (f) calorem, ſive ignem adpellabo illam rem, quae iſtam in ſe proprietatem habet, ut corpora omnia conſiſtentia, & fluentia penetret atque eò ipsò eadem dilatet in ſpatia majora. Non placet ergo nobis ea *caloris* definitio quae à Peripateticis traditur, calorem ſcilicet, eſſe, id, *quo congregantur homogenea, & heterogenea diſgregantur*. Ut enim egregiè obſervat Mallebranchius (g) calor partes aquae non congregat, illas potius in vapores diſsipat. Non congregat partes vini, imò nec partes argenti vivi. Contrà, omnia corpora ſolida, & fluida homogenea, & heterogenea reſolvit, & diſgregat. Ac ſi quaedam ſint quorum partes, ignis non poſsit diſsipare, id non fit quod ſint ejuſdem naturae, ſed quia ſunt craſsiores, & ſolidiores, quàm ut poſsint ábripi motu partium. Adhaec: maſſam ex auro, argento, & aere conflatam nullus calor ita ſegregare poterit ut metalla etiam imperfecta ſeorſim ab auro & argento remaneant, imò ſi diverſae auri, argenti, & aeris portiones in vaſe contineantur, ignique ſubjiciantur, poſt aliquod tempus vi caloris in unam congregantur maſſam. His poſitis.

571 Dico 1. Calor non conſiſtit in motu céleri, perturbato, & expanſivo partium corporis incaleſcentis. Eſt contra Carteſium. Probatur: In eo non conſiſtit calor, quod caloris effectus eſt; ſed motus celer, perturbatus, & expanſivus partium corporis, quum calorem concipit eſt caloris effectus [§. 569.] ergo. Confirmatur: certùm omninò eſt, calorem eſſe omninò aliud ab ea ſenſorii paſſione, quam ipſius caloris ſenſatio in animo conſequitur, ſed paſsio ſenſorii, non eſt niſi dilatatio quaedam fibrarum nervearum quibus illud conſtat, & perturbata motio ſpirituum animalium quibus illae turgent: ergo calor eſt aliud ab illo celeri, perturbato, expanſivoque motu, qui in particulis corporis quum calorem concipit excitatur.

572 Dico 2: Calor in actu primo, ſive prout eſt in corporibus, aptiſsimè conſtituitur in corpuſculis mole exiliſsimis, celerrimo, expanſivo perturbatoque motu adfectis, in fibras corporis animalis irruen-

(f) Elem. Chem. tom. 1. p. 69.
(g) Recherche de la Veritè, Cap. 5.

irruentibus, ſimilique illas motu incitantibus. Prob. per partes: 1. Certum eſt, calorem eſſe corpus, & ejus conditionis, ut pervadere queat corpora omnia; ſed nequit calor, ſi corpus eſt, pervadere omnia corpora, niſi quatenùs ſubeat illorum poros; neque poteſt poros ſubire, & per totam ipſorum corporum molem ſeſe diffundere, niſi quatenùs calor nihil ſit diverſum à corpuſculis, ut eſt perſpicuum: ergo. *Secundo*: nullum penitus in rerum natura exiſtit corpus adeò compactum, ut illius poros calor ſubire minimè poſsit, ut teſtatur magnus Boerhaave (h): ergo adeò exilia ſunt caloris corpuſcula, ut jure dixerit idem ille Auctor, modò laudatus, illorum ſubtilitatem ſi ad imaginationem noſtram referatur, eſſe infinitam.

573 *Tertiò*: Neceſſe eſt ut caloris particulae moveantur celerrimè motu perturbato, & expanſivo. Certum eſt enim, fieri nullatenùs poſſe ut vi caloris omnia corpora dilatentur, ebulliant fluida, dura liqueſiant, omniumque demùm minimae partes expanſivum, perturbatumque motum quum incaleſcunt concipiant, niſi particulae exiliſsimae in quibus calor conſiſtit, urgeant parietes pororum corporis, quos ſubeunt, vincant momentum, quo illius moleculae adhaerent ſibi mutuò, eaſque iccircò divellant, propellantque multiplici directione, ſimulque impediant, quandiu cum illis permixtae ſunt, ne ad priſtinum contactum partes ipſae corporis revertantur; ſed hoc non poſſunt praeſtare caloris particulae, niſi expanſivo, perturbatoque motu praeditae ſint, ut per ſe patet: ergo.

574 Ad haec: motum eſſe celerrimum conſtat, quum enim dictae particulae ſint mole exiliſsimae, nec agant niſi per motum, certumque ſit ex dictis, vim quà moventur ſeu quantitatem motûs earum, aequare factum ex ductu maſſae ſingularum in celeritatem earumdem: apertum manet vim illarum particularum non poſſe eſſe maximam (qualis neceſſaria eſt quum valeant etiam corpora duriſsima dilatare), niſi maxima ſit celeritas, qua motuum ſuum perficiunt. Confirmatur adſertio: Hac caloris naturâ poſita, omnes illius effectus ac phaenomena aptè explicantur. Explicatur enim *primò*. Cur calor non aequè facilè corpora dura pervadat ac fluida; quum enim particulae fluidi corporis ſolutae ſint, atque ad motum magis expeditae, exigua reſiſtentia á caloris corpuſculis ſuperanda eſt, ut in fluidum corpus ſeſe inſinuent, & per totam illius molem diſpergantur: oppoſitum eſt de duris ſentiendum.

575 *Secundo:* Rarefactio corporum cur per calorem fiat ratio redditur, quia quum caloris particulae motu expanſivo praeditae ſint; eae corporum poros ſubire nequeunt, quin contra illorum parietes vim faciant, partes urgeant, eaſque cogant ad recedendum á ſe mutuò, atque adeò ad majus ſpatium occupandum. *Tertio* exponitur induratio, & exſiccatio luti, contra verò emollitio cerae eodem calore effecta; ibi enim partes aqueae, ac fluidiores, quae tractabilem li-

(h) Elem. Chem. Tractat. de Igne.

limum reddiderant, avolantes, faciunt ut aliae terreſtres, tenaciores, & graviores propius coeant, & implicentur: in cera verò particulae viſcoſae, minuſque evaporationi obnoxiae á vehementi motu ac vario deducuntur, hinc minus inter ſe compactae, minus reſiſtunt manui prementi. Ex his autèm complura alia cognoſcere potestis, & facilè explanare.

Solvuntur argumenta.

576 OPP. 1. Calor conſiſtit in motu celerrimo perturbato, & expanſivo corporis incaleſcentis, ergo Prob. antec.: illo motu poſito, & aucto in corpore, in eodem ponitur, & augetur calor, & viciſsim, eo motu ſublato vel imminuto ipſe quoque calor tollitur penitus, vel ſenſim decreſcit: ergo. Diſt. antec.: & hoc tantùm probat motum perturbatum, & expanſivum corporis incaleſcentis eſſe caloris effectum principem, ac illius veluti charactérem, concedo; & probat aliquid contra aſſertionem noſtram, nego. Profectò verò: motio quoque ſimilis in fibrillis ſenſorii *tactus*, quum *caloris* ſenſus in nobis fit, excitata, hac ipsa proportione calori reſpondet, neque tamen in illa motione ſtatuendus calor eſt, niſi velímus de nomine, ut ajunt Scholaſtici, diſputare.

577 Opp. 2: Ignis ſive calor ſaepè donatur motu recto: ergo non donatur motu perturbato, aut vorticoſo. Prob. antec.: Ignis ſaepè lùcet, ergo donatur motu recto. Diſt. antec.: motu recto inconjungibili cum motu perturbato, aut vorticoſo, nego; conjungibili cum motu perturbato, conc. Vorticulus idem igneus eodem tempore motu recto, motuque perturbato donari poterit. Dum enim vel centrum vorticuli, vel etiam totalis vorticulus feretur per lineam rectam, perturbatè, neceſſario gyrabunt moleculae quae conſtituuntur in ipſius circumferentia. ¿ Nonne globus idem ſuper planum quodcumque volutus, donatur eodem tempore, & motu per lineam rectam, & motu rotationis circa centrum ſuum? Ergo motus rectus non eſt inconjungibilis cum motu perturbato. Caloris motum varium eſſe poſſe penès pabuli, aut ſubjecti in quod vim ſuam exerit varietatem, aut juxta obices, & impedimenta, quae illius motum inhibent, fatentur omnes. Sic fieri poteſt, ut motus caloris ſit vorticoſus, aut rotationis, ſed hoc non impedit quo minus perturbatus dicatur. Dum enim ſulphureae particulae vertigine abreptae circa ſe gyrant, & aliae alias impellunt, fit quidam motus perturbatus, ut omnes conſentiunt.

578 Opp. 3: Fluida quaeque corpora, cujus generis ſunt aqua, aër, mercurius &c, partes habent motu vario, & indeterminato agitatas, nec tamen ſunt actu calida: ergo. Reſpondeo 1. Nullum fluidum eſſe omnis caloris expers, licet fortè cum corpore noſtro comparatum frigidum videatur: quum ſcilicet partes ſanguinis, aut ſpirituum celeriùs agitantur, quàm corporis fluidi particulae. Reſpon-

pondeo 2: non ſatis eſſe ad calorem ſenſibilem, ut motus partium corporis ſit varius, & perturbatus, ſed praeterea neceſsè eſt, ut ſit celerrimus. Hinc fit ut partes aquae leni motu agitatae frigus potiùs quàm calorem in corporibus noſtris procreent: nam ingenitum nobis calorem, aut motum magis minuunt, quàm augent.

579 Inſt: Multa ſunt ad motum proclivia, quae in calidorum cenſu non habentur, ut nitroſi, & acidi liquores qui copioſo abundant ſpiritu, & fermentationem multum promovent: ergo. Reſp. non ſolum motum, ſed & varium, & perturbatum, & celerrimum ad caloris naturam pertinere. Hinc liquores acidi licet fermentationem promoveant, tamen ſoli, calorem vix procreant, quod motu illo perturbato eorum particulae non agitentur, niſi quum ſalibus alkalicis permiſcentur; ut quum ſpiritus nitri ſali fixo alkalico adfunditur. Sic aër tenui ore vibratus frigidior eſt, ſed patulo ore erumpens eſt calidior: quum enim ore contracto expellitur, celeri quidem motu, ſed directo, & non perturbato emittitur.

580 Opp. 4: dantur fermentationes in quibus conſpicua eſt perturbata partium motio ſine ullo calore, imò cum ingenti frigore, ut teſtantur Viri Clariſſ. Muſchembroekius, Slare, Amontonſius, Gulielminus, Geoffroy, aliique plurimi Phyſici: ergo expanſivus, perturbatuſque motus partium corporis non eſt adeò proprius caloris effectus, ut calor ipſe ſtatui in eo legitimè poſsit, cujus vi, & energia ille motus in corporibus excitatur. Nego conſeq.: ebullitio namque, ſive perturbata etiam partium motio in frigidis fermentationibus, non ſine calore eſt, licet propter magnam ſalinae ſubſtantiae copiam, que in illis exſolvitur, calor ipſae non ſit conſpicuus. Obſervatum hoc eſt in fermentatione quadam ex qua teſte Clariſſ. Muſchembroek fumi adeò calidi erumpebant, ut liquor thermometri ad fumos adplicati per plurer gradus aſcenderet; intereadùm thermometri alterius liquor in ipſum liquidum fermentans immerſum, deprimeretur.

581 Obſervandum eſt igitur, duo eſſe fermentationum genera, alterum ſcilicet earum in quibus praevalet ſubſtantia ſulphurea, earum verò alterum in quibus ſalina praedominatur. Fermentationes primi generis dicuntur calidae, quia ob ſulphuris praedominium ea in illis praevalent corpuſcula in quibus calor conſiſtit. Fermentationes ſecundi generis frigidae nuncupantur, quatenùs ob praedominium *ſalinarum* particularum quae in illis exſolvuntur principem in ipſis locum tenent corpuſcula in quibus, ut dicemus, frigus réſidet. Fermentationes frigidas eſſe omninò *ſalinas*, vel maximam partem ſalis complecti, experimenta ipſa frigidarum fermentationum luculentiſsimè demonſtrant obſervante Cl. Gulielmino.

582 Opp. 5. manifeſtum eſt, experientiâ, excitari poſſe calorem ſine ullo motu partium perturbato, & expanſivo, ut teſtatur auctor ſupra laudatus: ergo: Diſt. antec.: ſine motu, &c. partium inſenſibilium, nego, Senſibilium, conc. & nego conſeq. Poteſt haberi calor in

cor-

ſublimior evadat aquarum ſuperficie. Ea fuit probabiliter origo certarum inſularum quae in Archipelago, & in Oceano Atlantico adſurrexerunt.

535 Inſt. 1. Si terraemotus penderent à ſolis cauſis ſuperiùs memoratis, ſequeretur quod loca montuoſa frequentiores terraemotus pati non deberent, quàm loca non montuoſa; ſed hoc eſt falſum: ergo. Prob. major.: in ſententia noſtra montes non adnumerantur inter cauſas terraemotuum: ergo. Diſt. antec.: non adnumerantur directè, concedo; indirectè, nego, & conſeq. Ideo loca montuoſa frequentiores motus patiuntur, quia ut plurimùm ſub montibus ſpecus reperiuntur, ut ſuperiùs diximus. Hinc explicatur facilè cur tremat, nunc major, nunc minor terrae tractus. Id enim pendet ceteris paribus à majore, vel minore cavernae profunditate, & latitudine, quò profundior enim, & latior eſt ſubterranea caverna, eò majus evidenter debet eſſe ſpatium terrae quod adtollitur.

536 Inſt. 2. Ex dictis ſequitur quod idem terraemotus non poſſet duas urbes concútere, quin & concúteret omnia loca intermedia, ſed hoc eſt falſum, nam ultimus terraemotus, quem *Olyſsiponenſem* vocare poſſumus, plurimas Europae urbes, aut concuſsit, aut ſubvertit; nec tamèn omnia loca intermedia detrimentum aliquod paſſa fuerunt: ergo. Diſt. majorem: quin & concúteret omnia loca intermedia, ſupponendo quod hic terraemotus pendeat ab unico igne in unica ſpecu ſubterranea accenſo, concedo; ſupponendo quod pendeat à pluribus ignibus accenſis, nego, & conſeq. Ultimus terraemotus pendebat evidenter á pluribus ignibus accenſis in diverſis ſpecubus ſubterraneis, quae per venas ſulphureas inter ſe communicabant.

537 Opp. 3. multa ſunt phaenomena ad terraemotus pertinentia quae non poſſunt exponi in ſententia noſtra: ergo inſufficiens eſt. Prob. antec. enumeratione ſequenti. In noſtra ſententia non videtur exponi poſſe phaenomenum ſequens: viſi ſunt taerremotus, per quos novae ſcaturigines apertae ſunt, & antiquae ſcaturigines ſiccatae fuerunt: ergo &c. Nego antec., & expono phaenomenon propoſitum. Terraemotus per quos rupti fuerunt aggeres, qui prius aquas quaſi incluſas detinebant, novas ſcaturigines aperire debuerunt. Contrà verò terraemotus per quos novi aggeres fluentibus aquis oppoſiti fuerunt, antiquas debuerunt ſiccare ſcaturigines, ipſaſque à priſtinâ via, apertis aliis meatibus avértere: ergo in noſtra ſententia rectè exponitur phaenomenum propoſitum.

538 At *inquies;* quomodo fieri potuit, ut in quibuſdam terraemotibus aquae prius frigidae, evaſerint calidae, in aliis verò aquae prius calidae frigefactae fuerint? Reſpondeo: motus omnes, qui juxta látices aliquot novum ignem accendunt, debent aquas calefácere quae prius erant frígidae, nemo autem dubitat, quin per motum accendi poſsint materiae combuſtibiles. Quotieſcumque verò per aliquem terraemotum extinguuntur ignes antiqui, ſive per eva-

 pora-

porationem, ſive per aliam quamcumque cauſam extinguantur, toties frigeſcere debent aquae quas prius calefaciebant ignes recens extincti. *Dices* iterum. ¿Quomodo ex certis terraemotibus peſtilentia procedere potuit? Reſpondeo. In quibuſdam terraemotibus exeunt ex ipſo terrae ſinu exhalationes bituminoſae, ſulphureae, nitroſae &c., quae inficiunt aërem: ergo ex certis terraemotibus debuit procedere peſtilentia.

CAPUT VII.

De Fluiditate corporum prout electricitati connexa.

539 EA ſunt corpora fluida, quae partium ſuarum ſenſibilium diviſioni non reſiſtunt, & quorum partes inſenſibiles ſunt in motu continuo, & perturbato. Ex hac deſcriptione haec videntur neceſſario ſequi. Primò. Corpora fluida conſtare particulis exiguis. Si enim partes ipſorum eſſent majuſculae, & craſsiores, non poſſent hùc illùc facilè moveri. Secundò: Plerumque rotunda eſt figura particularum ex quibus fluida conſtant. Et verò particulae hujuſmodi facilè ſeparantur aliae ab aliis: ergo aut parum, aut nihil inter ſe cohaerent: ergo illas plerumque rotundas eſſe adfirmari poteſt. Dixi *plerumque*; non enim negaverim nonnullas, ex his partibus oblongas eſſe, conicas nonnullas, nonnullas cylindricas, aut alterius cujuſcumque figurae. Tertiò: Fluida communia penetrantur á fluido ſubtiliori, quod ab igne electrico indiſtinctum eſſe credimus. His praemiſsis.

540 Dico: I. Partes inſenſibiles corporum fluidorum ſunt ſemper in motu perturbato. Prob: ſublato motu continuo, & perturbato in partibus inſenſibilibus corporum fluidorum, explicari non poſſunt pléraque naturae phaenomena; admiſſo autem hoc motu, facilè admodùm explicantur haec eadem phaenomena: ergo partes inſenſibiles corporum fluidorum ſunt ſemper in motu perturbato. Prob. antec: ſublato motu continuò, & perturbato in partibus inſenſibilibus corporum fluidorum, explicari non poteſt ex. gr. cur ſales exſolvantur in aqua frigida: cur metalla diſſolvantur in aquis ſtygiis &c; admiſſo autèm hoc motu, negotium nullum faceſsit horum effectuum explicatio, quemadmodùm vel leviter conſideranti patebit: ergo.

541 Dico 2: Ignis intra fluida látitans eſt cauſa motus continui, & perturbati, quo agitantur partes inſenſibiles corporum fluidorum.

dorum. Prob.: motus continuus & perturbatus quo agitantur partes inſenſibiles corporum fluidorum repetendus eſt ab illo corpore, cujus partes ſunt ſemper in motu perturbato, ut fatentur omnes Phyſici: ergo repetendus eſt ab igne intra hujuſmodi corpora latitante.

542 Dico 3: Ignis producens motum continuum, & perturbatum in partibus inſenſibilibus corporum fluidorum non videtur eſſe diſtinctus ab igne electrico. Probatur: Ignis augens fluiditatem corporum, non videtur eſſe diſtinctus ab igne hanc eandem fluiditatem producente, ſed ignis electricus eſt ignis augens fluiditatem corporum: ergo ignis electricus eſt ignis hanc eandem fluiditatem producens. Prob. min.: ſint duo vaſa perfectè aequalia A, & B (Fig. LIX.) quae adimpleantur eâdem aquâ. Electrica fiat aqua in vaſe A contenta, remaneatque non electrica aqua in vaſe B comprehenſa. Duobus iſtis vaſis ſucceſivè adplicetur idem *ſipho capillaris* experientia conſtat, quod aqua electrica multò velocius fluet, quàm aqua non electrica, ſeu quod idem eſt, experientiâ conſtat, quod aqua electrica fluidior erit, quàm aqua non electrica: ergo ignis electricus, eſt ignis augens fluiditatem corporum.

Solvuntur argumenta.

543 OPP. I. Si corpora fluida ſemper eſſent in motu perturbato ſequeretur quod omnia fluida, forent ſenſibiliter calida, ſed hoc eſt falſum: ergo. Prob. maj.: natura caloris ſenſibilis conſiſtit in motu perturbato partium corporis calidi: ergo ſi &c. Antec. rotundè negari debet â nobis, qui ut Diſſertatione ſequenti videbimus oppoſitam ſententiam contra Carteſium defendimus. Sed claritatis gratia diſt. antec.: in motu perturbato partium ſenſibilium, ut poſtea, explicabimus, concedo; partium duntaxat inſenſibilium corporis calidi, nego, & conſeq. Solutio melius explicabitur quum de calore agemus. Sed dices: hoc poſito nunquam dici poteſt fluida eſſe in quiete. Diſt. eſſe in quiete partium earundem inſenſibilium, concedo; ſenſibilium, nego. Ea fluida quieſcere dicuntur, quorum partes ſenſibiles exiſtunt in quiete reſpectivâ, hoc eſt quoad ſenſum noſtrum.

544 Opp. 2. Ignis non eſt in motu continuo: ergo non eſt cauſa fluiditatis corporum. Prob. antec.: motus perpetuus non exiſtit in rerum natura: ergo. Diſt. antec.: non exiſtit in rerum natura, hoc eſt, non exiſtit, motus ſemel impreſſus, qui conſtanter idem, & in eodem praeciſè gradu perſeveret, concedo; hoc eſt, non exiſtunt in rerum natura corpora quae ſemper ſint in aliquo motu nunc majore, nec minore, nego, & conſeq. Sic autem explicamus, & ad Mechanicae leges redúcimus motum ignis quem liberum ſupponimus. Primò Dantur in rerum natura moleculae infinitè parvae, aut quaſi infinitè parvae primi, ſecundi, tertii ordinis &c. A Geometris repreſentari ſolent hujuſmodi moleculae per hos charactéres $\frac{1}{\infty}$ $\frac{1}{\infty\infty}$ $\frac{1}{\infty\infty\infty}$

545 Secundò: Molecula infinitè parva primi ordinis eſt infinitè major, quàm molecula infinitè parva ſecundi ordinis; item molecula infinitè parva ſecundi ordinis eſt infinitè, aut quaſi infinitè major, quàm molecula infinitè parva tertii ordinis &c: molecula A ex. gr. vorticoſè gyrabit versùs moleculam B (Fig. LX.) ſi donetur eodem tempore, & perſeveranter motu perpendiculari, ſeu *centripeto*, juxta lineam A B, & motu horizontali ſeu projectionis, juxta lineam A C. Non alio mechaniſmo Luna gyrat circa terram, & planetae circa Solem periodicè moventur.

546 Centripeta vis juxta eximium Newtonum (a) eſt quâ corpora versùs punctum aliquod tanquàm ad centrum undique trahuntur, impelluntur, vel utcumque tendunt. Demonſtravit itaque Cl. Newtonus quod molecula A. infinitè parva ſecundi ordinis ſenſibiliter tendet, ſeu motum centripetum habebit in moleculam B infinitè parvam primi ordinis, dummodò iſtae duae moleculae non multum diſtent à ſe invicèm. Sic igitur expono motum continuum & vorticoſum elementaris ignis. Ignis elementaris ſeu igneus quicumque vorticulus componitur ex molecula infinitè parva ordinis ſuperioris, circà quam vorticosè gyrant moleculae infinitè parvae inferioris ordinis, ſimul & perſeveranter donatae vi projectionis, & vi centripeta. Si molecula centralis ſit quantitas infinitè parva primi ordinis, moleculae gyrantes erunt quantitates infinitè parvae ſecundi ordinis. Si molecula centralis ſit quantitas infinitè parva ſecundi ordinis, moleculae gyrantes erunt quantitates infinitè parvae tertii ordinis &c.

547 Opp. denique: Si per electricitatem fluidior fieret aqua jam fluida, pariter per electricitatem augeretur mercurii fluiditas; ſed hoc eſt falſum: ergo. Prob. minor.: Si per electricitatem augeretur mercurii fluiditas, ſequeretur quod mercurius altior eſſe deberet in thermometro (de quo cum de frigore agemus) cui communicata fuit vividior electricitas, quàm in ſimili thermometro, quod nullam acquiſivit electricitatem, ſed hoc eſt falſum ut experientiâ conſtat: ergo. Prob. major.: ſi per electricitatem augetur mercurii fluiditas, ſequitur quod major ipſi communicatur ignis quantitas; ſed ſi mercurio thermometri communicatur major ignis quantitas, profectò altior debet eſſe in thermometro mercurius: ergo ſi &c.

548 Diſt. majorem, ſi per electricitatem augetur mercurii fluiditas, ſequitur quod major ipſi communicatur quantitas ignis electrici & quaſi elementaris, concedo, ignis mixti, & quaſi uſualis, nego, & diſt. minorem: ſi mercurio thermometri communicatur major quantitas ignis mixti, & quaſi uſualis, profectò altior eſſe debet in thermometro mercurius, concedo minorem; major quantitas ignis electrici, & quaſi elementaris, altior eſſe debet &c., nego, & conſeq. Ignis elementaris conſtituitur à vorticulis: uſualis verò effor-

(a) Princip. Lib. I. Def. 5.

efformatur ab iiſdem vorticulis, qui ſecum abripnerunt particulas bituminoſas, ſulphureas, oleoſas, nitroſas &c. A majori vel minori dilatatione pendet altitudo mercurii in thermometro. Haec autem dilatatio, effectus eſt ignis mixti, & quaſi uſualis, non verò ignis electrici, & quaſi elementaris: ergo mercurius altior eſſe non debet in thermometro, cui communicata fuit vividior electricitas, quàm in ſimili thermometro, quod nullam acquiſivit electricitatem. Atque hactenùs de Electricitate.

PHYSICES
PARS IV.
DE QUALITATIBUS CORPORUM.
DISSERTATIO I.
De Phyſica natura qualitatis ſenſibilis.

CAPUT I.
Notiones neceſſariae praemittuntur.

549 SUAS corpus quodcumque habere *qualitates*, quibus formaliter, ut Scholae verbo utar, ſenſibile redditur, neſcius nemo eſt: at quae ſit phyſica illarum natura, inter Philoſophos acriter diſputatur. Scholaſtici namque, ſive Peripatetici, quos vocant *rigidiores* ratum fixumque habent, eas eſſe, entitates talis naturae, quae à corporea ſubſtantia cui inſunt, quamque nobis ſenſibilem reddunt, ſeparari divinitùs poſsint, & ſine illa exiſtere, illas iccircò *accidentia abſoluta* adpellant, contrà verò Recentioribus perſuaſum eſt, nullam ſenſibilem qualitatem eſſe *accidens abſolutum* prout illud ſumunt Scholaſtici, ſed ex magnitudine, figura, motu, quiete, atque textura corpuſculorum, quibus ſenſibilia quaeque corpora componuntur eas omnes immediatè provenire. Ut verò ordine quo poſsit magis adcuratiori procedamus, definitiones aliquot praemittendae ſunt.

550 Sen.

550 *Senſibile* dicitur, *quod qua tale formaliter, ita poteſt ſenſoria noſtra adficere, ut ſenſum in nobis excitet.* Sic lignum quia durum eſt, vel coloratum, dicitur ſenſibile, quia ſi ſenſoriis noſtris adplicetur, ita ea adficit, quatenus tale, ut hinc animus ſentiat. Ex quo infertur, quod corpus per id formaliter eſt ſenſibile, per quod formaliter ejuſmodi eſt, ut adplicatum externis ſenſoriis, ita ipſa adficiat, ut hinc animus ad ſentiendum determinetur. Nomine *ſenſibilis qualitatis* ea corporis adfectio intelligitur, *per quam formaliter corpus eſt ſenſibile,* ſic color, ſapor &c. dicuntur qualitates ſenſibiles corporum, quatenùs per illas formaliter habet corpus, ut externorum ſenſuum miniſterio à nobis percipiatur. Ex quo infertur, quod qualitas ſenſibilis in eo phyſicè poſita eſt, per quod formaliter habet corpus, ut eam in organo ſenſorio, cui adplicatur immutationem faciat, ad quam in anima ſenſatio quaedam determinata, conſequitur, quae in cogitatione conſiſtit.

551 Exiſtentia ſenſibilium qualitatum in corporibus certiſsima eſt. Qui negant accidentia abſoluta in ſenſu Scholaſtico, qualitatum ſenſibilium exiſtentiam non iccircò inficiantur: & ipſi namque fatentur, id verè eſſe in corporibus per quod habent formaliter, ut externorum ſenſuum organa pro ſenſationis negotio immûtent, certoque modo adficiant. *Nervi* ſunt: *albicantes quidam veluti funiculi, qui ex intima cérebri ſubſtantia, tum etiam ex membranis cerebrum circumvolventibus, tanquam ex radice prodeuntes, per totam animalis machinam ſtupendo prorsùs artificio diſſeminantur.* Filamenta ex quibus nervi componuntur non omninò ſolida ſunt ſed (ut demonſtrat Cl. Heiſter) intus cava, ut proindè tanquam vera vaſcula haberi poſsint.

552 *Spirituum animalium* nomine intelligitur *ſubſtantia ſummè fluida, & maximè mobilis in cerebro elaborata.* Ex his quae in Logica, & in Metaphyſica dicta ſunt perſuaſum nobis eſt: ex immutatione, quae ex rei ſenſibilis adpulsu in organo ſenſorio efficitur, nullam in nobis ſenſationem contingere, niſi immutatio ipſa cerebro communicetur. Certum itidèm eſt, organum externi cujuſque ſenſus poſitum eſſe in ſubtiliſsimis quibuſdam nervorum fibris, diſsimili artificio pro ſpecifico ſenſuum diſcrimine ſimul intextis, eiſque noſtri corporis parti *reſpectivè* inſertis, quae dum ab re ſenſibili adficitur, ſenſatio in animo contingit. Poſitum eſt itaque ex. gr. organum viſus in ea oculi membrana, quae opticorum nervorum expanſio eſt, & vulgò *retina* nuncupatur. His poſitis, veluti principium fundamentale ſequens adſertio haberi debet.

553 Immutatio externi ſenſorii ex ſenſibilis rei adpulſu proveniens, quam ſenſatio ipſius rei in anima conſequitur, non eſt phyſicè loquendo, niſi certa quaedam motio in iis nervorum fibris, quae externum ſenſorium conſtituunt, ex rei ipſius adpulſu excitata. Agens namque corporeum non agit, niſi per motum localem, videlicèt nonniſi quatenùs localiter movet id, in quod agit. Nulla certè corporea actio eſt, quae partium motu, (ut patebit conſideranti)

non

non abſolvatur. Ergo nullum quoque corpus pátitur aliquid ab agente corporeo, niſi quatenùs ab illo movetur. Partiuntur autem ſenſoria à rebus ſenſibilibus, dum illa ab hiſce pro ſenſationis negotio excitantur: ergo in ſola motione fibrarum nervearum, ex quibus ipſa ſenſoria compoſita ſunt, illorum paſsio conſiſtit.

Objectiones diluuntur.

554 OPP. 1. Ex noſtra adſertione ſequitur: organum illud, cujus eſt omnes impreſsiones diſcernere, nempè cérebrum, praeditum eſſe tactu exquiſitiſsimo, ſed tantum abeſt, ut cérebrum gaudeat exquiſito tactu, quin potius ſit penè ſtupidum: ergo impreſsiones ſenſibilium non ſunt merè locales motiones. Argumentum ab ipſis Peripateticis reſponderi etiam debet: nam juxta ipſos: ſenſus communis in cérebro réſidet. Diſt. major. tactu exquiſitiſsimo, ſi hoc vult dicere quod medullaris illius ſubſtantia ejus ſit naturae, ut valeat externorum omnium ſenſuum motiones recipere, concedo; ſi vult dicere quod tota ejus ſubſtantia capax ſit ſensûs, ſi vel leviſsimè à re externa tangatur, nego, & diſt. minor.: cérebrum caret tactu, hoc eſt, intima illius ſubſtantia nequit omnium ſenſuum impreſsiones recipere, nego, hoc eſt nullus fit ſenſus, ſi tantum pars illius éxtima, hoc eſt cérebri cortex in quo nulli ſunt nervi, tangatur, concedo minor., & nego conſeq.

555 Praeterea argumentum peccat fallacia *dictionis*. Eſt nempè error in voce *tactus*, quae dupliciter ſumi poteſt 1 pro ſenſu qui ex contactu nervi ſenſorii à re ſenſibili á nobis excitatur. 2 pro ſenſu quo *calida*, *frigida*, *humida &c.* à nobis percipiuntur. 1. modo ſumpta vox illa tactus ad quemlibet ſenſationis ſpeciem referri poteſt, quia omnis ſenſus contactu perficitur, ut expreſsè docet magnus Boerhaavius (b): ſecundo modò ſumpta: tactus pecularis ſenſus eſt, id tantum commune habens cum ſenſibus reliquis, ut quemadmodùm illi, ita etiam ipſe in nobis non excitetur, niſi nervi, qui ei peragendo inſerviunt à proprio objecto contingantur. Quâ diſtinctione poſita, non eſt cur Peripatetici vitio vertant Recentioribus quod omnes ſenſus externos ad unum tactum révocent, quaſi nempè, ipſi tunc ſumant tactum, pro eo ſpeciali ſenſu quo calor & frigus &c. percipiuntur, quod falſum omninò eſt.

556 Opp. 2. Si immutatio externorum organorum, id eſt, ſenſuum ex contactu oritur, fruſtranea eſt ſpecifica organorum diverſitas, ſed Deus Opt. M. nihil egit fruſtrà: ergo. Argumentum contra ipſum Ariſtotelem urgeri poteſt. Pluribus enim locis tradit apertiſsimè, guſtum eſſe ſpeciem *tactus*. Lib. 2. de anima ait; *Sapor*

(b) Praelect. in ſuas Inſt. Med. ad n. 566.

per unum quid eſt eorum, quae tactu percipiuntur. Directè ad argumentum reſpondeo, quod quum maximè inter ſe differant ſenſibilia ea corpora, à quibus externa ſenſoria immutantur, & planè diſsimilis ſit modus, quo ſenſoria ipſa ab illis adficiuntur, factum non eſt fruſtra, ſed ſummo Divini Opificis conſilio, maximâque neceſsitate naturae, ut notabiliter quoque diverſa ſit externorum ipſorum ſenſoriorum ſtructura, ex quo ſequitur ad omnes rerum ſenſibilium impreſsiones ſuſcipiendas, & cérebro communicandas, unum tactus organum, ſumpto tactu pro ſpeciali ſenſu nequaquàm ſufficere.

557 Opp. 3. inſtando: quaecumque diverſitas contingit in impreſſionibus rerum ſenſibilium, communicatur cerebro per nervos, fibras nerveas, & ſpiritus animales; ſed in omni corporis parte hae res omnes reperiuntur & quidem ejuſdem rationis: ergo in omni corporis parte extant organa quae poſſunt recipere ſenſibilium rerum impreſsionem, ſeu mutationem: ergo noſtra opinione poſita in ſolo tactu ſenſitiva vis conſiſtit, & hoc uno ſenſu lucem, ſaporem, &c. percipiemus: ergo ſuperflua erunt reliqua organa humani corporis. Nego min. argumenti; etenim humani corporis partes, quae ſenſationibus inſtrumentaliter peragendis inſerviunt maximè differunt inter ſe, quamvis ex nervorum filamentis ſingulae componantur; non poteſt ergo dici, eas eſſe ejuſdem rationis, hoc eſt, nullum planè eſſentiale diſcrimen inter eas intereſſe. Nego itaque fibras in omnibus corporis partibus eodem artificio ſimul eſſe intextas: hoc enim artificium, ipsà texte experientià planè diſimile eſt pro ſpecifico ipſarum partium diſcrimine.

558 Hinc enim fit, ut corpuſcula ſolùm, ex quibus ſpecies colorum conſtant penetrare poſsint per viſum, ipſumque ſenſorium commovére, non item verò corpuſcula, quae ſola, ac ſolummodò ſubire poſſunt, ac movere auditum, atque ita de ceteris Itaque etſi omnia externa organa ex nervorum fibris componantur, verumtamèn quia illorum ſtructura planè diverſa eſt, fit ut non niſi à rebus diſsimilibus immutari pro ſenſatione ipſa poſsint, videlicèt, ut a lucis radiis eae tantum nervorum fibrae valeant commoveri, quae reticularem oculi membranam conſtituunt. Immeritò ergo interrogat P. de Benedictis, quamobrem quum in pede, ut in membris reliquis ſint nervi, & fibrae, non propterea ſenſibilia quaeque, unius pedis miniſterio á nobis diſcernantur? Supervacanea namque eſt iſthaec interrogatio, cui hac alterà interrogatione reſponderi optimè poteſt: ſi manu ex. gr. tantas, tamque mirabiles operationes facimus, ut ſcribere, pingere, ſcúlpere, &c. quia manus inſtructa eſt digitis, muſculis, nervis, & fibris, eccur eaſdem operationes nequeunt fieri pede in quo etiam digiti, muſculi, nervi, & fibrae reperiuntur?

559 Opp. 4. Si nulla ſenſatio poteſt ſine motu pércipi, ſequitur nullam eſſe memoriam aut ſenſationem in dormientibus, quum

nulla

corpore, quin aliquis ſenſibilis motus in illo adpareat, quia poteſt contingere, ut in ipſo corpore ea non exſolvatur copia corpuſculorum *caloris*, quae ad ſenſibiles illius partes perturbatè agitandas ſufficiat. Verùm in corpore nequit eſſe calor ſine ullo prorsùs partium inſenſibilium motu, quia calor in illo eſſe non poteſt, quin ea corpuſcula in ipſo ſint, & moveantur in quibus calor conſiſtit, & ſanè quum liquor thermometri in illas fermentationes de quibus auctor loquitur immiſsi, per plures gradus aſcendat, apertum manet, in ipſis tenuiſſima corpuſcula exiſtere, quae acta in motum vitri poros ſubeant, contentumque liquorem expanſivo, perturbatoque motu exagitent, niſi velimus liquorem ipſum dilatari, quin aliquid exiſtat cui illa dilatatio accepta referatur.

583 Opp. 6. boreas vehementi motu fertur & tamen frigidus eſt: ergo. *Secundo:* aquae in fluminum gurgitibus perturbato, & celeri motu praecipitantur; ſed nullum in iis calorem obſervamus: ergo. Ad primum reſpondeo, quod licet boreas vehementi motu feratur, quia tamen recto agitur frigidus eſt, praeſertim quum è partibus ſeptentrionalibus particulas, quae partium inſenſibilium motum concitatum ſiſtere queunt advehat. Ad ſecundum dico: ideo non obſervari calorem in aquae gurgitibus, quia partes aquae ſenſibiles hoc motu abripiuntur, ad caloris autem naturam, non ſolum motus vehemens, ac perturbatus quarumcunque partium, ſed agitatio requiritur tenuiſsimarum, & inſenſibilium: quae à particulis potiſsimum igneis abreptae, alia corpora, fibraſque penetrare ſimilique motu incitare queant.

584 Opp. 7: Metalla aliaque dura corpora quandoque calent, quin corpuſcula tumultuario motu adfecta in illis exiſtant: ergo. Nego antec.: Ut enim omittam nullum corpus, quamtumvis durum *calorem* poſſe concipere, quin illius extenſio augeatur; manifeſtum eſt, metalla, ſi quum ſummè calent, frigidae aquaè immergantur, inſignem in illa ebullitionem cum ſtrepitu excitare: ergo in illorum poris tenuiſsima corpuſcula exiſtunt, quae particulis aquae tumultuarium illum motum communicant, unde non diſsimili motu ipſa pollére, videtur perſpicuum.

585 Opp. denique ovi albúmen in conſiſtentem maſſam, caloris actione concreſcit: ergo calor non conſiſtit in corpuſculis motu celerrimo, perturbato, & expanſivo adfectis: concipi enim nullatenus poteſt, quomodo ab eo, quod celerrimè movetur, conſiſtentia, atque adeò partium quies oriri poſsit. Diſt. antec.: concreſcit ita ut illa conſiſtentia ſit caloris effectus per ſe, nego; ita ut ſit caloris effectus per accidens, conc. & nego conſeq. Conſiſtentiam acquirit albúmen ovi, non quia caloris natura per ſe valeat conſiſtentiam corporibus tribuere, ſed quia corporum quorundam partes ejus ſunt magnitudinis, & figurae, eoque artificio intextae, ut moveri nequeant á caloris corpuſculis, quin implicentur inter ſe, & in duram maſſam concreſcant. Profectò ipſum ovi

albumen, quod primò caloris actione durèſcit, planè diſſolvitur, ſi calor ipſe augeatur, maximo ſane argumento, illius conſiſtentiam, non directè, & per ſeſe, ſed per accidens à calore provenire.

CAPUT II.

De Frigore.

586 PRoprium *frigoris eſt denſare corpora, dura reddere quae mollia ſunt, liquores plurimos, in conſiſtentem maſſam mutare, motumque perturbatum, & expanſivum internarum partium corporis cujuſque retardare, atque etiam planè ſiſtere.* Neceſſe eſt enim ut contrarii ſint effectus caloris, & frigoris. Hinc neceſſariò ſequitur, quod frigus in eo formaliter conſiſtit, cujus cauſa conſtringuntur corpora, rigeſcunt mollia, liquores plurimi in duram abeunt maſſam, motuſque perturbatus, & expanſivus partium internarum corporis retardatur, & ſiſtitur. In eo enim ſtatuendum eſt frigus, à quo effectus qui vulgò frigori tribuuntur, proveniunt. Hinc frigus non optimè definitur à Peripateticis, *qualitas quae congregat, ſimul homogenea, & heterogenea.* Certum enim eſt, non eſſe conſtantem frigoris effectum, ut heterogenea congreget. Si enim vehementiori frigori ſubjiciantur vinum, acetum, ſpiritus vini, ſeparantur atque ſolvuntur liquores illi, pars vini aquea in glaciem concreſcit, ſpiritus ſuam fluiditatem retinet, & tártarum praecipitatur. His poſitis.

587 Dico 1: Frigus in partium quiete haud rectè collocatur. Eſt contra Carteſium. Prob.: non rectè explicatur calor, per motum partium corporis incaleſcentis [§. 571.] ergo neque frigus per partium quietem rectè exponitur. *Secundo:* In eo quod frigoris effectus eſt, ſtatui frigus recte non poteſt: ſed quies partium eſt frigoris effectus [§. 586.] ergo non niſi pérperam poteſt frigus in partium quiete conſtitui. Confirmatur: Ratum mihi eſt, frigus ab ea paſsione organi tactus reapſe diſtingui, quam frigoris ſenſatio in anima conſequitur; ſed paſsio organi tactus non eſt niſi privatio motus in iis nervorum fibris, quae organum ipſum conſtituunt: ergo. *Tertio:* Si frigus nihil eſſet à partium quiete diverſum, nullum haberi poſſet corpus *ſenſibiliter frigidum* niſi illius partes quoad ſenſum quieſcerent: ſed hoc eſt, prorsùs falſum, ut ex fermentationibus frigidis conſtat: ergo. Adhaec: illud corpus erit frigidiſsimum, cujus partes nulla penitùs ratione moventur: ergo corpora quaeque duriſsima erunt frigidiſsima, glacieſque ipſa ex qua frigidus halitus continuò erumpit, inteſtinoque proindè partium motu donata eſt,

non

non erit corpus maximè frigidum. Licet ergo corpus cujus partes quieſcunt, non ſit calidum, non propterea frigidum cenſendum hoc ipſo eſt.

588 Dico ſecundò cum magno Boerhaavio (i): frigus in ſola caloris privatione haud quaquàm conſiſtit. Eſt contra Recentiores quàmplurimos inter quos numeratur Cl. S Graveſſande. Prob. Quum aqua in congelatione dilatetur, [§. 201. & *ſeq.*] ſi ob caloris duntaxat receſſum in glaciem abiret, ob ſolum itidèm illius receſſum aqua dilataretur, atque hinc viciſsim denſaretur à calore, quemadmodùm poſitâ adverſariorum hypotheſi, dicamus oportet, ab eo duntaxat, tanquàm ab efficiente cauſa, aquam ipſam habere, ut ſit fluida; ſed eſt contra naturam caloris, ut aqua quum ab illo afficitur, ad minus, quàm ex ſe poſtulet, ſpatium redigatur [§. 569.] ergo aqua non ob eam tantum cauſam mutatur in glaciem, quod calore privetur; ſed in glaciem convertitur quum nimiè frigeſcit: ergo non frigeſcit ob ſolum caloris receſſum, ac proindè frigus non in ſola caloris privatione conſiſtit. Hinc hoc ipſo quod corpus calidum non eſt, frigidum cenſeri non poteſt, niſi tantùm negativè.

589 Dico 3: Frigus ut in cauſa, eſt aliquod reale poſitivum. Prob. Si enim frigus neque motus, neque caloris privatio eſt, ut jam demonſtravimus, relinquitur profectò, ut nequeat calori adverſari, quin & ipſum quemadmodùm calor in poſitiva entitate conſiſtat. *Secundò:* Probatur ex obſervatione Cl. S Graveſande (k), Detur nix cum ſale marino ad aequales partes permixta, vaſe contenta, & quae circúmdet vitrum aquâ repletum. Si mixtura haec igni imponatur, eo momento quo ipſa funditur, id eſt, quo hujus calor augetur, non ut alia corpora calorem aquae communicat, ſed aqua in glaciem convertitur. Non alia hujus phaenomeni apta ratio reddi poteſt, niſi quia caloris corpuſcula quae vas illud penetrant, & nivem diſſolvunt, poſitivum aliquod pellant ex nive in aquam, quod efficit, ut aqua in glaciem mutetur: ergo frigus in poſitivo conſiſtit.

590 Dico 4: Frigus in actu primo, conſiſtit in corpuſculis mole exiliſsimis, haecque exilia corpuſcula ſunt ſubtiliſsimae particulae primitivae ſalium, ſed praecipuè nitri. Prima pars ex his quae de calore diximus ſatis aptè probari poteſt. Secunda pars probatur: conſtat enim experientiâ, ſubtiliſsima ſalis cujuſque particulas adeò conferre ad frigus in corporibus producendum, ut pro majori, minorive illarum copia frigus augeatur, vel decreſcat, ut teſtantur Accademici Florentini, nam omnia ſalia circumpoſita circa vas aquam continens, ejus congelationem adjuvant. Videntur igitur partes ſubtiliſsimae ſalis, etiamſi paucae ſint, per poros tamen vaſorum penetrare, ignem fugare, aquae partes figere, atque hinc ea ipſa

(i) Elem. Chem. Tom. 1. p. 73.
(k) Elem. Phyſ. §. 2606, & ſeq.

ipſa eſſe corpuſcula in quibus diximus frigus conſiſtere. Quod autèm nitroſae particulae principem locum teneant argumento eſt frigus illud intenſiſsimum quod nitri ope producitur. Thermometro ſi quidem ex mercurio confecto in nivem immiſſo, cum nitri ſpiritus adfuſus fuerat, deprehendit toties laudatus Muſchembroek, tubi mercurium infra terminum, qui glaciei frigus indicat, deſcendiſſe. Invénit quoque fortiſsimum aceti ſpiritum in eandem nivem immerſum abiiſſe in glaciem. Quod autem aqua non habeat in glaciem, etiam ſi nitrum illi admiſceatur, cauſa eſt, quia ut hoc accideret, nitrum deberet in ſua primitiva corpuſcula reſolvi, ita autem ab aqua ſolvi nequit, ut omnes fatentur. Ex hoc ergo non ſequitur nitrum non eſſe congelationis cauſam, neque in illius potiſsimum particulis frigus reſidere; quipdè non in quibuſcumque, ſed in primitivis ſalium corpuſculis frigus collocavimus.

591 Neque ſilentio praeterire poſſum celebre experimentum ab Accademicis Florentinis peractum; quemadmodum nempe calor ignis, aut ſolis in ſpeculo collectus, & ad proximum thermometrum reflexus, ejuſdem thermometri liquorem rárefacit, & altius illum cogit aſcendere; ita ſi loco ſolis, glacies ſubſtituatur, thermometri liquor deſcendit, & condenſatur; ſed in primo caſu etiam juxta adverſarios corpuſcula quaedam egrediuntur ab igne, quae ſpiritum vini thermometro incluſum rarefaciunt: ergo corpuſcula quaedam ex glacie prodire debent, quae à ſpeculo collecta in thermometrum reflectantur, ejuſque liquorem condenſent, ac propterea frigus non in caloris abſentia tantummodò conſtitui debet, ut inter alios oſtendere conatur D. de Ratte (1) non animadvertens contra ipſum probare experimenta, quae adfert ut noſtram ſententiam infirmet.

592 Quid quòd in ſententia noſtra optimè exponuntur frigoris phaenomena. Referunt Scriptores in Ukrania Poloniae Provinciâ eſſe acerrimum frigus, longèque intenſius, quàm in Normanna Galliae Provincia; quum tamen in globo terreſtri idem ſit reſpectivus locorum ſitus. Fluvius, qui Regiam Sinarum Urbem Pekin alluit, circa menſem Novembris tanta vi frigoris intra diem unum concreſcit, & induratur, ut quatuor menſium ſpatio currus, & ingentia pondera ſuſtineat, illae tamen Sinenſis fluvius eandem habet reſpectivam in globo terreſtri poſitionem, quàm obtinet Romae Tyberis, in quo non viget haec frigoris vis.

593 Hinc dicendum eſt, ventos quoſdam aliis frigidiores eſſe, qui ſalinos, nitroſos halitus ſecum deferant, & ipſis referti, ac permixti corporum poros pervádant, praedictoſque effectus producant. In noſtra ſententiâ intelligitur etiam, cur rivuli quidam hiberno tempore liberrimè fluant, tempore autem aeſtivo in duriſsimam glaciem concreſcant; Obſervatum enim eſt, rivulorum illorum litora, plurimis nitri, ſaliſque particulis abundare, quae quidem particulae aeſti-

(1) L' Encyclopedie, verb. Froid.

aeſtivo calore ſolvuntur, & in rivuli aquas defluunt, ijſque permiſcentur. Ultra ea quae diximus [§. 201] de glacie, dicendum nunc etiam eſt aquam dum in glaciem abit dilatari, quia primitivae aquae partes ejus ſunt texturae, ut corpuſcula itidem primitiva nitri, aliorumque ſalium à quibus congelatio peragitur, nequeant cum illis intimè miſceri, quemadmodùm ad indurandam aquam requiritur, quin magna effervescentia contingat. *Glaciei ergo expanſiva virtus*, ait toties laudatus Muſschembroek (m), *oritur à corpuſculis ſubtiliſsimis in atmoſphaera volitantibus, aquae admixtis, cum ea efferveſcentibus, eamque figentibus in firmam ſolidamque maſſam.*

594 Adverſus ſententiam noſtram plurima opponi ſolent argumenta, quae facilè ſolvuntur. Unum tantummodò vobis proponam. Experientia conſtat, frigidam ſentiri aquam, ſi ab eo calore quo ſenſorium noſtrum adfectum eſt, ipſius aquae calor deficiat. ergo frigus non conſiſtit in corpuſculis frigorificis, ſed in caloris tantummodò diminutione. Nego conſeq.: Frigida enim nobis ea aqua adparet, quae minus quàm tactus organum calida eſt, quia quum motus in aquae partibus à caloris corpuſculis, quae in illa ſunt, productus, ſit illo remiſior, quo tunc pollent nerveae tactus fibrae; aqueae ipſae particulae illis fibris adplicatae, earum motum retardant, & ſiſtunt, ſimulque eas denſant, atque conſtringunt, uno verbo, eam paſsionem in illis excitant, quàm frigoris ſenſatio in anima comitatur.

595 Ceterum haec objectio, vel nulla eſt, vel certè probat etiam calorem in ſola frigoris diminutione conſiſtere. Enim verò: quemadmodum frigidum nobis adparet corpus, quod minus quàm ſenſorium noſtrum calidum eſt; ita experientiâ texte, corpus illud nobis *calidum* ſe prodit, quod debiliore, quàm ipſum ſenſorium, eſt *frigore* adfectum. *Tepidum, dicimus*, (inquit Cl. Boerhaavius) (n) *quod eodem cum corpore humano calore gaudet: calidum quando calorem corporis noſtri ſuperat, frigidum, quod minus calidum eſt.*

596 Non ſuperfluum erit hic data occaſione in veſtram utilitatem animadvertere *pernicioſiſsimum* atque *ſaluberrimum* eſſe poſſe frigidi potus uſum pro diverſâ corporis noſtri conditione. Si vehementiori exercitatione, & qualibet alia corporis agitatione aliquis aeſtuaverit, id ſummoperè vitare debet, quod refrigerationem interius, vel exterius adferre poſsit. Ex imprudenti in his caſibus balneorum frigidorum uſu ſubitaneam mortem non raró originem, habuiſſe, Doctiſsimus Medicus Lanciſsi (o) teſtatur. Etenim frigoris impreſsio, ſolidas corporis animalis partes conſtringit, fluidas autèm condenſat, atque talis eſſe poteſt effectus, ut partium ſolidarum actio, fluidarum autem motus nimis minuatur. Hinc maximè turbari poteſt tota corporis machina. Hinc naſcuntur in canalibus obſtructiones, & fre-

(m) Comment. in Experim. Acad. del Cimento. P. 1. p. 137.
(n) Praelect. Acad. in ſuas Inſtit. ſup. ſenſ. tact. n. 483.
(o) Lib. 2. de mortis ſubitaneis.

frequentiſsima in humorum ſecretionibus impedimenta, & ex imminuta, aut penitùs ſublatâ tranſpiratione inuumera morborum genera, tum ipſa mors eveniat.

597 Ex potionis frigidioris abuſu intelligitur quoque illius uſus. Si nempè nimia ſit in fibris extenſio, relaxatio, nervòrumque *atonia*, in his caſibus utiliſsimè adhibentur potiones frigidae. Quae quum ita ſit, mirum eſſe non debet, quod Vir Clariſs. Hoffmannus duo ediderit opuſcula, quorum unum inſcribitur. *De frigido potu vitae, & ſanitati hominum inimiciſsimo*: alterum verò *de aquae frigidae potu ſalutari.*

CAPUT III.

DE CALORIS ET FRIGORIS CRITERIO. Et obiter de criterio humiditatis, & ſiccitatis, nec non de Barometro gravitatis aëris criterio.

598 UT tactûs vitio in explorando corporum calore, & frigore occurrerent Recentiores Philoſophi inſtrumentum illud invenere, quod vulgò *Thermometrum*, aut *thermoſcopium* adpellatur, quo utimur veluti criterio ad diſcernendum in corporibus gradum caloris ac frigoris. Hujus plures ſunt formae, ac veluti ſpecies. Prima ejus inventio tribuitur Cornelio Drebbel, Bátavo, eum ad meliorem conditionem reduxit poſtea Sanctorius, majorem perfectionem addiderunt Academici Florentini, à quibus thermometra Florentina nuncupantur. Hi omnes conſtructi ſunt cum ſpiritu vini rectificatiſsimo. Thermometrum mercuriale inventum eſt à Daniele *Fahrenheyt*, dictum propterea *Thermometrum Fahrenheytianum.* Clariſs. *Reaumurius* invenit methodum conficiendi thermometra ex vini ſpiritu, quae ea conſtanti lege ſibi mutuò reſpondeant, ut in eodem loco poſita eundem caloris gradum deſignent. In explicanda conſtructione thermometri nollumus immorari. Eam quam clariſsimè explicavit in ſuis foliis Periodicis (p) American. noſter D. Joſeph Ignatius Bartolache, Medicinae Doct., atque in Reg. Pont. Mex. Acad. Primariae Medicinae Cathedrae ad quadrienium Moderat. &c. Vir de Mathematica totaque Medicinâ optimè meritus, Scientiarum, Bonarumque Artium Cultor egregius. Fig. LXI. exactè repraeſentat thermomentrum *Fahrenheyt.*

599 Ne

(p) Mercurio Volante ſobre aſuntos de Fiſica y Medicina n. 3.

599 Ne vobis aliquid utilitatis deeſit, aliqua de *Hygroſcopio* & *Barometro* ſubjungam. *Hygroſcopium* quod & *Hygrometrum* dici ſolet, eſt inſtrumentum, quo aëris humiditas, atque ſiccitas explorantur, earumque incrementa, & decrementa palam fiunt. Hoc autèm modo conſtrui ſolet. Cannabinus funis, aut nervea chorda A B (Fig. LXII.), cujus alterum extremum A ſit muro infixum, extendatur ſuper rotulam B ex altero chordae extremo, pondus D pendeat cum annexo indice E. Eidem parieti adfixa ſit lamina a b in partes aequales diviſa cui index ille reſpondeat: quum teſte experientià minuatur longitudo funis cannábini, & nerveae chordeae dum humorem contrahunt, contrà verò dum exſiccantur, longiores fiant, altius aſcendet index D auctà aëris humiditate, ea verò iminutà, deſcendet. Hoc itaque aſcenſu & deſcenſu incrementum, & decrementum humiditatis, & ſiccitatis, quibus aër adficitur, nobis innoteſcent.

600 Aërem ponderoſum eſſe, nemo prorsùs Recentiorum eſt qui vel minimùm dubitet. Nimis enim videtur apertum ſuſpenſionem mercurii in Torricellanis tubis ab externo premente aëre provenire. Accedit: certiſsimè conſtare globum vitreum ex. gr. aëre plenum, ſe ipſo aëre vacuo eſſe graviorem. Neque ab hac opinione Ariſtoteles ipſe abhorruit. Dixerat enim *Lib.* 4. *de Caelo text.* 29. *Omnia gravitatem habere praeter ignem*, & ibid. *textu* 30, *cuncta in ſua regione, etiam aërem ipſum gravitare*. Erit fortaſſé qui putet ponderoſum eſſe aërem propter vapores, & exhalationes quibus aër ipſe abundat. Verùm animadvertat is velim, ſi vapores, exhalationeſque graves ſunt, debere etiam aërem eſſe ponderoſum, ut nempè vapores ipſi atque exhalationes in eo ſuſpendi, illique innatare liberrimè poſsint. Non enim poteſt fluidum, quod omni caret pondere, ſolida graviaque corpora ſuſtinére.

601. Ex aëris itaque pondere originem ſuam ſumpſit *Barómetrum*, inſtrumentum ſcilicet, quo ad mutationes gravitatis aëris explorandas velut criterio uti ſolémus. Conſtat autem Barómetrum tubo inflexo A C D (Fig. LXIII.) mercurio pleno, planaeque tabulae A D immobiliter adfixo. Ad tubi latus habetur ſcala, cujus una portio eſt E F in pollices diviſa, ſumpto initio diviſionis à ſuperficie a b mercurii ſtagnantis in aperto tubi orificio inferiori C D. Hinc enim altitudo illa comparatur, ad quam vi preſsionis, quam in ſtagnantis mercurii ſuperficiem b externus aër exercet, mercurius ipſe per tubum ad tractum A C ſuſtinetur. Singuli porrò ſcalae pollices in ſuas lineas ſubdividi ſolent, ut exiguae etiam mutationes, quas mercurii altitudo patitur, exactius diſcernantur.

602 *Barometri* uſus in eo totus eſt, ut quanta ſit incumbentis atmoſphaerae gravitas quotidiè dignoſcatur. Quo itaque altius in *Barometro* haeſerit mercurius, eò gravior atmoſphaera cenſenda eſt, cò autem levior, quò depreſsior in illo mercurius fuerit. Eritque hodierna atmoſphaerae gravitas ad externam ejuſdem gravitatem, quemadmodùm ad heſternam mercurii in Barometro altitu-

titudinem, hodierna ſe habuerit, ut ſi ex. gr. heri ſuſpenſus manſerit mercurius in Barometri tubo A C (Ead. Fig.) ad altitudinem a e, hodie verò ad altitudinem a B in illo ſuſpenſus exiſtat, gravitas hodierna atmoſphaerae erit ad externam, quemadmodùm ſe habet altitudo a e, ad altitudinem a B. Sed de his hactenùs.

DISSERTATIO III.

De Qualitatibus olfactilibus, guſtabilibus, & audibilibus.

CAPUT I.

¿ In quonam conſiſtat odor corporum?

603 HIS ſupoſitis, quae de odoribus dicta ſunt [§. 158. & ſeq.] Dico: odor in actu primo, ſeu pro ut eſt in corporibus, in ſubſtantiali ſubtiliſsimo odori corporis efluvio conſiſtit, & hoc efluvium ſunt particulae volatilis ſubſtantiae ſulphureo-mercurialis corporis odori, quae certo modo configuratae, ac determinatae atque â corporibus odoratis avulſae, cum aëre tanquam vehiculo narium cavitates dum inſpiramus ſubeunt, fibrillaſque nerveas per organum olfactus diſtributas variè impellunt, ac cómmovent. Prob. per partes. Prima conſtat ex eo, quod concipi nequeat, quomodo organum corporeum, ſine reali partium contactu poſsit adfici, & commoveri; ſed fibrae nervorum irritantur, premuntur, & vellicantur ab odoribus: ergo. *Feminae* etenim (ut ait Boerhaavius (q) *ad ſolum odorem moſchi, ambrae, continuò animo linquuntur. Eadem odorata in epilepticis exacervationes faciunt.* Clariſſ. Boyle (r.) refert ſe noviſſe hominem firmae valetudinis, ſed perquàm ſanguineae temperiéi, qui violentos ex odore moſchi percipiebat capitis dolores, alium qui haud diſsimile incommodum patiebatur, ob ſuavem damaſcenarum roſarum

(q) Praelect. Academ. de olfact.
(r) De inſig. efficacia efluvior. cap. 6.

rum fragrantium (s) haec autem, & alia plurima explicari nequeunt niſi per ſubſtantiale odori corporis effluvium.

604 Secunda pars probatur: nam ex experimentis chymicis conſtat ea tantum corpora eſſe odora quae volátili ſulphureo-mercuriali ſubſtantia praedita ſunt, eaque olére intenſiùs, quae hujuſcemodi ſubſtantia magis abundant: ergo. Tertia pars, nempè has particulas configuratas eſſe, conſtat apertiſsimè. Certum enim omninò eſt, corpuſcula odori effluvii per id formaliter eſſe odora, per quod nerveas olfactus fibras titillare poſſunt; conſtat autem nerveas has fibras non moveri à corpuſculis odoriferi effluvii, niſi quatenùs ipſa corpuſcula magnitudine certa donata ſunt, certâque figurâ adfectâ, ratione demonſtrante, effectum purè mechanicum, cujuſmodi eſt illa fibrarum motio, nonniſi mechanicae cauſae poſſe acceptum referri: ergo.

605 Poſtrema pars probatur: nullus enim odor percipitur, niſi aër naribus adtrahatur. *Spiritus ſalis ammoniaci, qui validiſsimè nares noſtras adficit,* (inquit laudatus Boerhaavius (t) *adpoſitus naſo nihil omninò faciet, quandiu, vel exſpiramus, vel certè non inſpiramus,* Niſi enim aër naribus adtrahatur nequeunt odoriferi effluvii corpuſcula, quae per aërem diſperſa ſunt, eique innatant, in nerveas narium fibras incurrere eaſque prout ad excitandum ſenſum olfactus requiritur, titillare. Praeterea in noſtra ſententiâ clariſſimè explicantur odorum phaenomena. Primo: *calor odorem in corporibus excitat, frigus prohibet.* Calore enim ſeparatur à craſsioribus particulis *ſulphureo-mercurialis* ſubſtantia, qua corpus conſtat, & plurimum adtenuatur. Dilatantur itidem pori corporis, unde quae in illo eſt volatilis ſubſtantiae portio facilè erumpit, & quoquoverſùs diffunditur. Contra verò frigus poros corporis conſtringit, motumque inteſtinum partium retardat, & prohibet.

606 Secundò: *Confricatione atque adtritu ea dura corpora fiunt odora, quae inodóra videntur; quae verò odora ſunt, intenſiorem odorem ſpargunt,* Confricatione enim laxatur corporis textura, ejuſque pori dilatantur, quaeque in illis eſt *ſulphureo-mercurialis* ſubſtantia ad magnum ſanè motum concitatur. Tertio: *Quamplura quae diviſim ſumpta minimè olent, validum, ſi miſceantur odorem diffundunt.* Sal ammoniacus & ſal alkalinus inodórus uterque, in ipſa commiſtione odorem validiſsimum ſpirant. Ex miſtione enim ſequitur fermentatio, atque hinc ſubtilium illarum particularum diſſolutio, & evaporatio in quibus odor conſiſtit. Sic etiam auripigmentum, & calx viva utrumq̃ inodórum corpus in aqua permixta, & cocta tetrum atque adverſum odorem ſpirant. Ut autem

(s) Plura alia tradit Clariſſ. P. de Lanis in *Magiſterio Naturae, & Artis* (ex quo velut theſauro ſuam haud pauci Phyſicorum abſterſerunt inopiam quàm faciles ad uſurpanda aliena, tàm officioſi utinam ad reddendum auctori meritum honorem!)

(t) Loco citat.

pauca dicamus de ſpecifico odorum diſcrimine, duo tantum genera diſtingui poſſunt, ſuave nempè, & moleſtum.

607 *Suavis* eſt odor, ſi odori effluvij, corpuſcula ita reſpondeant olfactus organo, ut hujus fibrae ordinatè, placidèque ab illis moveantur. Contrà verò odor eſt *moleſtus*, ſi nervae olfactus fibrae perturbatè ab odori effluvii corpuſculis vexentur, & diſtorqueantur. Hinc non niſi ex diverſa diſpoſitione organi olfactus repetenda videtur ratio, cur idem odor uni gratus ſit, alteri ingratus, ſicuti etiam cur idem odor nobis nec placeat ſemper, neque ſemper diſpliceat. Dubium non eſt enim, quin mutatâ temperie vel texturâ nervearum fibrarum olfactus, fieri neceſſariò debeat, ut ex eorumdem corpuſculorum adpulſu fibrae ipſae non eodem ſemper modo moveantur.

608 Sed *dices* contra noſtram concluſionem: ſi odor conſiſtit in profluvio ſubſtantiali, &c, pondus corporis longa odoris emiſsione continuò minuetur; ſed hoc experientiae adverſatur: ergo. Nego min.: quia ipſa teſte experientiâ pondus odori corporis camphorae ex. gr. ſenſibiliter etiam decreſcit ut obſervavimus cum Clariſſ. Boyle [§. 185.]. Neque decreſcere poteſt pondus odori corporis odorae evaporationis causâ, niſi corporis materia hanc ob cauſam minuatur, ac proindè niſi odor corporis in ſubſtantiali illius effluvio conſiſtat. Ceterùm poſſe odorem, quem corpus ſpargit in effluvio conſiſtere, quin ipſius pondus ſenſibiliter decreſcat, inficias ibit nemo, cui perſpecta fuerit ſubtilitas illorum corpuſculorum ex quibus ſenſibilia quaeque corpora primò conſurgunt. Plurima hac de re à nobis dicta ſunt §§. 158. & ſeqq. & §. 185.

CAPUT II.

¿In quonam conſiſtat ſapor corporum?

609 OBſervatio prima. Ea corpora ſapida ſunt, quae ſale abundant, & quò majorem ſalis copiam continent, eò ſunt ſapidiora. Contra verò planè inſipida ſunt illa quae nihil planè, aut fermè nihil ſalinae ſubſtantiae complectuntur. Comprobare id vel ex eo licet, quod ſapidum nihil ſit, ex quo extrahere ſal non detur, quod extracto ſale non reddatur inſipidum, nihil itidèm inſipidum, quod commixto ſale ſápidum non fiat. *Obſervatio ſecunda*: nullius ſolidi corporis ſapor percipitur, niſi corpus ipſum dentibus conteratur, & ſalivae beneficio diſſolvatur. Hinc inſipida planè ſunt, quae dentibus cónteri nequeunt, & ſaliva diſſolvi, ut metalla, lapides, &c. *Obſervatio*

vatio tertia: ſolidorum corporum etſi ſapida ea ſint, nullus planè ſapor percipitur, ſi lingua vel nimis arida ſuerit, vel nimio humore túrgida. *Obſervatio quarta:* ſapida corpora calore ſiunt ſapidiora, contra verò inſipida planè evadunt, ſi nimiè frigeſcant. Quae frigidiſsima ſunt, inquit Doctiſs. Boerhaavius, ea non guſtantur, neque guſtus ullus ſupereſt, quando lingua exquiſitè friget. His poſitis.

610 Dico: Sapores in actu primo, & prout in corpore exiſtunt conſiſtunt primariò in ſalinis ſapidi corporis particulis certâ magnitudine ac figurâ adfectis, quae á ſaliva diſsolvi, cuticulam guſtatus organum veſtientem pervádere, nerveàs papillas ſub ea protuberantes agitare varia ratione, vellicare, ſtringere, compúngere, aut demulcére pro varia modificatione poſsint. Prob. per partes. Prima, ex *obſervatione prima:* nam ſi corporum ſapor â ſalinis particulis non oriretur, neque inſipida ea eſſent corpora quae ſale deſtituta ſunt, neque illa eſſent ſapida quae ſale abundant. Dixi *primariò* conſiſtere ſapores in ſalinis particulis. Dubium enim non eſt, quin etiam ſulphurea ſubſtantia ad ſapores plurimum conferat, experientiâ demonſtrante ſalinarum particularum vim non parum á ſulphure minui; proindè ab illo effici, ut guſtus organum non eodem ſemper modo â ſalinis corpuſculis immutetur

611 Quod autem certam magnitudinem, ac figuram habere debeant. Prob. Etenim non niſi ratione magnitudinis, & figurae quibus donata ſunt, linguae pórulos ſubire poſſunt illa corpuſcula, eaſque nervorum fibras vellicare, quae guſtatus organum immediatè conſtituunt. Mechanici ſiquidem effectûs non niſi mechanicam eſſe cauſam, manifeſtum eſt; conſtat autem ſalina corpuſcula ab eo habere formaliter, ut ſint ſapida, á quo habent formaliter, ut nerveas guſtatus fibras titillare poſsint: ergo. Quod autem ſint hujuſmodi ut ſalivâ diſsolvi poſsint conſtat ex *obſervatione ſecunda.* Saporum varietates gemino hoc carmine comprehenduntur.

Sunt *Salſus, Pinguis*; *Dulciſque, Aciduſque* ſapores.
Acer, & *Inſipidus, Auſtérus, Acerbus, Amarus.*

Aliqui volunt, Inſipidum propriè non eſſe ſaporem, ſed ſaporis negationem.

612 Confirmatur concluſio: in noſtra ſententia ratio redditur eorum quae de ſaporibus in limine obſervavimus. Primo: Sapor conſiſtentis corporis non percipitur, niſi corpus ipſum conteratur dentibus, & ſaliva diſſolvatur. Salinae ſiquidem duri corporis particulae immutare non poſſunt guſtus organum, niſi ab iis, quibus in ipſo corpore permixtae ſunt ſejunctae fuerint, atque ita ſalivâ diſſolutae, ut linguae poros ſubire queant. Secundo: nullius ſolidi corporis ſentitur ſapor, ſi lingua nimis arida fuerit, vel nimio humore turgida. Humore ſiquidem deficiente deeſt menſtruum, quo ſalina corporis ſubſ-

tancia diſſolvatur, & ad guſtus organum deducatur. Nimius verò humor minuit rationem corporis ſoluti ad vehiculum ſolvens, ideoque parva, aut propè nulla fit organi ſenſorii immutatio. Praeterea ſi nerveae linguae papillae nimio humore turgeſcant ineptae ſunt, ut ex ſalinarum particularum adpulſu motum concipiant, atque hinc, ut guſtus ſenſatio in nobis excitetur.

613 Redditur etiam ratio *obſervationis quartae*. Calor enim efficit ut non ſolum diſſolvantur particulae ſalinae, verùm etiam ut fortiùs irruant in guſtus ſenſorium, idque validiùs moveant. Contra verò frigus non ſolum prohibet diſſolutionem ſalinarum particularum, verùm etiam motum earum, quae ſolutae ſunt, retardat, & etiam ſiſtit, conſtrictiſque linguae porulis, impedit inſupèr, ne illae porulos ipſos ſubeant, nerveaſque guſtatus fibras premant, & vellicent. Advettendum eſt in fine, quod ſapor agit pro ratione variae diſpoſitionis organi. Proindè quia non omnium eadem eſt temperies hominum, nec eadem in omnibus nervearum fibrillarum textura, idem ſapor neque omnibus gratus eſt, neque omnibus moleſtus. Similiter ob mutatam organi diſpoſitionem fit, ut ſapor, qui gratus nobis antea fuerat, non amplius placeat. Undè obtinuit hiſpanica pároemia: *ſobre guſtos no bai diſputas*.

CAPUT III.

De Sono, & ejus praecipuis adfectionibus.

614 QUI clarè ſoni naturam explicare cupiunt, ſonum alium in corpore ſonóro, alium in medio per quod tranſmittitur conſiderant. Priorem *ſonum primitivum*, ſecundum *derivàtivum* adpellant. *Centrum ſoni* dicitur illud punctum, ex quo ſonus diffunditur, atque ad aures pérvenit. *Sonus directus* eſt ille qui à corpore ſonoro rectà fertur ad auditum. *Sonus reflexus*, vocatur ille, qui ab obſtaculo, in quod incurrit, regéritur, atque ex illo ad aures pérvenit. Certum eſt, ea tantùm corpora ſonorá eſſe, quae tremorem concipiunt, ſi percutiantur. Motus hicce tremulus extra omne dubium eſt in chordis, ex quibus agitatione tremula, ſonus elicitur. In campanis majoribus, & in multis aliis corporibus motus hicce tremulus admodùm ſenſibilis eſt. Sublato aëre nullum percipi ſonum, tametſi corpus ſonorum validis percuſſionibus urgeatur, dictum jam à nobis eſt in Logica (§. 197). His conſtitutis:

615 Dico: Sonus prout ſpectatur in corpore ſonóro, ſive *primitivus*, conſiſtit in motu tremulo minimarum corporis ſonori partium;

tium; ut autem eſt in medio, per quod tranſmittitur, adeòque ſonus *derivativus*, potiſsimum in tremulo aëris motu, qui à tremóre & fremitu corporum ſonantium oritur, & ad auditus uſque organum propagatur, poſitus eſt. Pars prima demonſtratur. Ea tantùm corpora ſonora ſunt, quae percuſſa, aut vibrata tremorem concipiunt, atque adeò quae partibus elaſticis atque aptis ad celerrimas vibrationes peragendas conſtant; ſed eo ipſo ſonus primitivus conſiſtit in motu tremulo minimarum corporis ſonori partium: ergo. Major conſtat, ſi quidem experimentis compertum habemus, ea corpora quae ſunt magis elaſtica, adeòque ad motum tremulum aptiora, etiam eſſe magis ſonóra. Sic quia ſtannum praeplumbo riget, argentum magis quàm aurum, chalybs prae ferro, iccircò alterum altero magis eſt ſonorum; & nimiùm flexilibus partibus conſtantia corpora, ſono deſtituta eſſe, vulgò notum eſt. Adhaec: novimus campanas ſolo contactu manûs, dum ſonant admotae, ſonum reddere diminutum, quia motus trémulus aliquo ex parte impeditur.

616 Prob altera pars: ſcilicet corpora non eſſe ſonora per tremorem, ſeu vibrationes totales, ſed particulares, id eſt, per motum tremulum exiguarum partium, id quod detexerunt Viri Cl. Perrault (u) Carrè (x) & de La Hire (y), quum antea corpora per vibratione totales ſonora eſſe putarentur. Res vulgàribus experimentis comprobata eſt. Duo tantùm adhibeam. Si fides muſica plectro ſebo uncto vehementiùs percutiatur, tametſi vibrationes totales futurae ſint, ſonum non edit, plectrum verò pice vel reſina aſperum ſi per eamdem ducatur, ſonus clarè percipitur; ſed hujus reddi alia ratio nequit, quàm quod plectrum reſinâ obductum exaſperetur, & denticulos velut obtineat, quibus minimas partes chordae cónfricet, & ágitet, quas perſtringere non poteſt pléctrum ſebo lúbricum: ergo. Secundo: Forcipis focariae flexilis, elaſticae ſi extrema digitis compreſſa repentè dimittantur, aut nullus auditur ſonus, aut modicus, etſi elaſticitate ſua in motum vibratorium concitentur forcipis brachia, clarum tamen ſonant, ſi corpore duro percutiantur: ergo exiguarum partium motus tremulus ſonum efficit primitivum.

617 Prob. 3. pars: per motum derivarivum intelligimus id quod aptum eſt ad percellendum organum auditus; ſed talis eſt motus tremulus medii, potiſsimùm autem aërearum particularum: ergo. Major conſtat: quum enim ſoni ſenſatio in nobis non fiat, niſi auditus organum á corpore ſonante immutetur, immutari autèm immediatè ab eo nequeat, quum ab illo immediatè non tangatur, iccircò immutari debet per interjectum medium. Medium verò hoc

---

(u) Eſſai de Phyſique.
(x) Memoir de l' Academ. 1409.
(y) Memoir de l' Academ. 1716.

hoc eſſe in primis aërem, patet primò ex natura ejus, qui quoniam inſigni eſt elaſticitate praeditus aptitudine gaudet, ut ejus particulae corpori ſonoro proximae á vibratis hujus partibus exiguis repellantur, hae alias, & alias remotiores urgeant, dum tandem impreſsio fiat in ipſum organum ac ſonus percipiatur; deinde liquet id ipſum ex eo, quod nullus ſonus ſublato aëre percipiatur: ergo ſonus derivativus, &c.

618 Diximus ſonum derivativum in motu tremulo aërearum *potiſsimum* particularum poſitum eſſe: aërem enim non eſſe unicum medium per quod ſonus transferatur experimenta plurima á D. Nollet (z), aliiſque capta, planè evincunt. Sic aqua aptum ſatis videtur corpus ad motum tremulum concipiendum, experientiâ teſtante piſces campanae ſonitu ſaepe ſaepius in piſcinis ad eſcam paratam convocari.

619 Naturâ ſoni perſpectâ, adfectiones principes, quoad licet expendamus. *Celeritas* ſoni, *diffuſsio* illius determinato tempore per certum ſpatium, inter adfectiones praecipuas meritò referuntur. Hanc Eruditi diverſi ſtudiosè obſervare conati ſunt, ut videre eſt apud Muſchembroekium (a) Tandèm juxta celebriores obſervationes, 180 perticarum Gallicarum, intervallo unius minuti ſecundi conſtituta fuit: quia tamen de hoc ipſo producto adhùc controverſia erat, iccircò ab Academia Regia Scientiarum Pariſina, rei hujus exactior inquiſitio commiſſa fuit ann. 1738. Viris Clariſſ. De *Thury*, *Maraldi*, & *de la Caille*. Hi itaque lineam pro ſuis operationibus delegeruut 14636 perticas, ſive hexapedas longam, expertique ſunt primò.

620 Sonum ſpatio 1 minut. 2di, tam interdiù, quàm noctu, pluvio aeque, ac ſereno tempore conficere 173 perticas ſive Hexapedas, ut alibi diximus. 2: quod ventus ſecundum eadem lineam, quam ſonus percurrit, ſpirans, vel retardet, vel acceleret eum pro ratione ſuae celeritatis, hoc eſt; ventus adverſus retardat, ſecundus promovet ſonum. 3: celeritatem ſoni ea ſemper lege comparatam eſſe, ut is aequalibus temporibus, aequalia ſpatia percurrat. 4: quod intenſio ſoni, ſive ejus vis nihil de celeritate mutet; ut enim vehementior ſonus longius diffundatur, quàm debilior; iſte tamèn per 1 minut. 2dum perindè, atque alter 173 perticas percurrit. (b)

621 Cujus ratio haec eſſe videtur, quod quum impreſsio ex. gr. á tormento bellico validior ſit, proximae aëreae particulae ob majorem vim ad vicinas magis accedendo, majus quidem conficiunt ſpatium, adtamen ut ſe ſuis locis iterum reſtituant, neceſſe ſit, tantundèm ſpatii habeant rurſum: at aëris particulae á ſclopo pugillari minus impulſae, ſicut minus ſpatium ob vim minorem progrediendo faciunt, ita regrediendo minus percurrunt. Ex his jam ſequitur.

622 Ce-

(z) Leçons de Phyſique Tom. 3. Leç. 11. Exp. 4.
(a) Comment. Acad. del Cimento P. 3. p. 113.
(b) Memoir. de l' Acadm. 1738.

622 Celeritatis aequabilis, quâ ſonus fertur, perutilem cognitionem eſſe ad diſtantias locorum definiendas, ubi operationes Geometricae adhiberi nequeunt, videlicèt: ad menſuranda freta marium, oſtia fluminum, diſtantiam foſſae obſidionariae à propugnaculò &c. Nempè ſi inter tormenti, vel ſclopi exonerationem, & ſonum auditum numerentur minuta ſecunda; quum ſingula reſpondeant diſtantiae 173 perticarum, atque hae per numerum minutorum ſecundorum multiplicentur, habebitur diſtantia loci (intelligendo diſtantiam in linea recta, ſecundum quam ſonus diffunditur) in quo tormentum exoneratum eſt; ita ſi 10 minut. 2d. elabantur inter viſum ignem, & ſonum perceptum: diſtantia erit 1730 perticarum. Ad haec, dimetiri etiam licebit venti celeritatem; quum enim ventus ſecundus promoveat ſonum, ſi â celeritate per ventum adaucta 173 perticas, ſingulis minutis ſecundis reſpondentes ſubtraxeris, reſiduum celeritatem venti exhibebit.

623 *Reflexio* eſt ſingularis ſoni adfectio. Nempè ſonus non ſecùs, ac motus alius, directionem ſuam, ubi in obſtaculum impingit, mutat, & juxta motus legem generalem ſic reflectitur ut angulus reflexionis aequalis ſit angulo incidentiae. Nihil autem admirabilius in ſoni reflexione eſt quàm *reſonantia*, quae *Echo* dicitur, tumque habetur, quum aër variè agitatus á corpore ſonante, in oppoſitum corpus incidens eádem prorsùs modificatione regeritur, ut auribus eundem ferè ſonum exhibeat haec repercuſsio, quàm directi radii ſonori efficiunt. Verùm non omnis ſonus reflexus, & ab obice in aurem remiſſus id praeſtat, ut *Echo* ſiſtatur: certae ſcilicèt, conditiones adſint neceſſe eſt.

624 Ac primo quidem expoſcitur, ut ea ſit diſtantia audientis ab obſtaculo, ex quo ſonus redit, ut antecedenter ab ſono directo auditus organum perfectè immutetur, priuſquàm ſonus reflexus ad illud perveniat: cujus quidem ratio eſt, quia ſi non ſit diſcretum tempus, quod inter adpulſum ſoni directi, & ſoni reflexi intercedit, una tantum motio, & immutatio organi excitabitur ab utroque ſono, vel certè conſequens, priorem tanta feſtinatione excipiet, ut diſcriminari minimè poſsint, adeòque etiam unus tantùm â nobis percipietur ſonus, facit tamen haec coincidentia ſoni directi, & ſoni reflexi, ut melius corpus ſonans exaudiatur.

625 Requiritur ſecundo: non ſolum reflexio vocis, & ſonantis corporis ex debita diſtantia, ſed etiam ut ſit reflexio ejuſmodi, vi cujus vox reſiliat, ex quibuſdam quaſi concameratis meatibus, anfractibus, & cavernoſis antris, ita, ut vibrationes ſonorae per ejuſmodi obſtacula collectae, perveniant ad aurem, poſtquàm priores, quae aërem primo commoverant, jam ceſſarint: cujus iterùm ratio eſt, quia ſi qualiſcumque & omnis omninò reflexio ſufficeret ad hanc reſonantiam, *Echo* ſemper exiſteret; at experientiâ conſtat, tunc ſolum fieri repercuſionem, quum vox directa fertur in obices variis meatibus, ductibus, & anfractibus horridos. Memorabilis eſt

Echo

Echo Villae Simonettae propè Mediolanum, ubi vox è feneſtra in oppoſitum parallelè murum, paſsibus 33. diſtantem emiſſa, quater, & vigeſies, imò etiam trigeſies repetitur. Haec adnotare placuit ex P. Klaus. Celebria per orbem terrarum de *Echo* exempla referunt P. Kirker (c), Sturmius (d), aliique.

Solvuntur argumenta.

626 OPP. 1: Tubae ſonus ex pluſquam centum paſsibus auditur; quum tamen aëris motus à tuba commoti vix ex duobus paſsibus percipiatur: ergo ſonus eò uſque diffunditur, quo uſque motus aëris pervenire non poteſt. Reſpondeo negando conſeq. & dico: inſonante tuba, aëris tremorem ad eandem diſtantiam pervenire ad quam ejuſdem ſonus extenditur: hic autem aëris motus quum tremulus tantùm ſit, & ex minutiſsimis vibrationibus componatur, ſenſui tactus eſt omninò imperceptibilis, neque enim ad eum immutandum ob ejus tenuitatem ſufficit, percipitur tamen ab auditus ſenſorio, ob exquiſitam ad idque proportionatam texturam, quam habet, ratione cujus à tam tenuibus percuſsionibus adficitur.

627 Quod autèm aëris tremor ad eandem diſtantiam excurrat, ad quam pérvenit ſonus, experientiâ patet; quum enim tormentum bellicum exploditur, feneſtrae praeſertim vitreae, etiam mille, aut bis mille paſſus diſtantes, tremunt, nec antè tremunt, quàm exploſionis ſonus audiatur; quumque talis tremor, nonniſi ab aëre impellente poſsit provenire, perſpicuum fit, aëris tremorem eſſe à ſono inſeparabilem & ad eandem diſtantiam cum ipſo pervenire.

628 Opp. 2: Si intra ampullam vitream hermeticè ſigillatam tintinnabulum aliquo artificio pulſetur, ſonus percipitur; ſed hoc nequaquam ita eveniret, ſi ſonus in aëris motu vibratorio conſiſteret: nam aër intra ampullam incluſus, vitrum pertranſire nequit ut aërem externum ad aurem uſque impellat: ergo. Reſpondeo: quod quoties ſonus aliquis excitatur, non modò aërem, verùm & cetera corpora motu quodam trémulo cieri: frequenter enim experímur ſonantibus craſsioribus chordis inſtrumenti muſici, ac canentibus majoribus orgáni pneumatici fiſtulis, ábacos, ſedilia, imò & ſolum ipſum, cui dicta inſtrumenta inſiſtunt, trémere. Quid ergo mirum ſi in caſu objectionis, vibrante aëre in ampulla incluſo vitrum ipſum ſimili tremore concitetur, quod experientia teſtatur: nam ſi ampulla manu ſtringatur, quaſi ſurdus, & valde obtuſus ſonus auditur eò ſcilicet, quod vitri vibrationes ab adplicata manu ex parte prohibeantur.

629 Opp. 3: Si vera eſſet noſtra opinio, non poſſémus ſimul, & eodem

(c) In Phonurgia.
(d) Phyſ. Elect. tom. 1. p. 659. & ſeqq.

eodem tempore diverſos ſonos percipere, ut vocum, campanarum &c. ſed hoc eſt contra experientiam; ergo. Prob. maj.: Nam aër nequit eodem tempore ſimul diverſis motibus concitari, idemque dicendum de auriculari tympano. Reſpondeo negando propoſitionem: Nam motus aëris tremulus ſuis etiam conſtat motulis, unde alternantibus percuſionibus diverſorum corporum, eidem organo communicatis, poteſt ipſum diverſis motibus eodem ſenſibili tempore cieri, quod idem dicendum eſt de tympano auris, & conſequenter poſſunt diverſi ſoni eodem tempore ſenſibili percipi.

630 Exemplum habetis in ſtagnante aqua, cui ſi lapillos in diverſis ejus partibus ſimul injiciatis, profectò videbitis totam in protuberantes undulas in circuli morem criſpari, qui continuò ſeſe dilatantes, invicem interſecantur abſque ulla prorsùs perturbatione: ſimiliter ergo in noſtro caſu vibrationes à diverſis corporibus per ſonum concitatae abſque ulla perturbatione ad aurem uſque excurrunt, eamque diverſimodè adficiunt, quo fit ut ſimul diverſi ſoni percipiantur.

631 Opp. 4. Si ſonus in praefatis vibrationibus conſiſteret non poſſemus per auditum, corporis ſonantis diſtantiam emetiri: ergo. Reſpondeo: quod vibrationes in aëre in modum circuli efformantur, & aër undulatim criſpatur quaquaverſus, in cujus circuli centro corpus ſonans exiſtit: hinc, quò plus hujuſmodi vibrationes à centro recedunt, eo majores peripherias efficiunt, & conſequenter minor illarum portio, ſeu minor arcus aërem remotiorem adficit, quàm propiorem; hinc particulae aëris ferientes pauciores ſunt, ſimulque minus unitae, minorem ergo adfectionem imprimunt ſenſui, remotiùs à corpore ſonante exiſtenti, & ope hujus majoris, aut minoris adfectionis, objecti ſonantis diſtantia percipitur.

632 Opp. tandem: juxta probabiliorem ſententiam ſonus gravis in tardioribus, acutus verò in velocioribus vibrationibus conſiſtit; ſed vibrationes tympani auris debent eſſe Iſochronae, ſeu ejuſdem durationis, ut ſunt vibrationes ejuſdem chordae aequè tenſae: ergo ſemper audiretur idem ſonus in ratione gravis, vel acuti, quod experientiae repugnat; praeſertim quum idem corpus eâdem ſervatâ tenſione non poſsit modò in tardiores, modò in velociores vibrationes concitari. Reſp. negando ſuppoſitum nempè, quod auris tympanum eamdem ſemper ſervet tenſionem. Auriculare namque typanum id fermè muneris praeſtat auditui, quod lens cryſtallina viſui.

633 Quemadmodum enim cryſtallina lens ita luminis radios excipit, ut vi ſuae convexitatis eos in baſim retineae debita diſtinctione projiciat, quod ut efficiat, convexitatem ſuam in majorem, aut minorem mutat, pro diverſo radiorum illapſu, diverſaque incidentia; ita & tympanum auris ita conſtitutum eſt, ut pro diverſo aëris vibrantis illapſu, modò tenſionem augeat, modò minuat; ita ut quemadmodum cryſtallina lens convexitatem auget, aut minuit ſe-

ſe explicando, aut contrahendo, operâ delicatiſsimi muſculi, ita & tympanum auriculare ſuam tenſionem auget, aut minuit operâ gemini muſculi, quo typanum vel adducitur, vel laxatur: analogiam habetis in militari tympano, cujus membrana funiculorum operâ magis tenditur, aut laxatur.

634 Praeterea quemadmodùm cryſtállîna lens ad majorem, aut minorem contractionem determinatur à primâ radiorum projectione, quibus ſuſcipiendis, & intus projiciendis confeſtìm aptatur; ita auris tympanum ad tenſionem augendam, aut mînuendam á primis aëris impulſionibus determinatur, quo fit ut facillîmè celerioribus, aut diuturnioribus ſeſe adcommodet, ſonorumque differentias in ratione etiam gravis, & acuti percipiat.

DISSERTATIO IV.

De Qualitatibus viſibilibus, ſive de Luce & ejus proprietatíbus.

CAPUT I.

Lucis tàm primitivae, quàm derivativae natura inquiritur.

635 CORpus *lucidum* dicitur illud, quod ipsâ ſua naturâ tale eſt, ut lumen emittat. Illud verò *illuminatum* vocatur, quod lumen, quo fulget non habet ex ſe, ſed illud totum ab extrinſeco recipit. Sic flamma ex. gr., carbones accenſi & praecipuè Sol ſunt corpora lucida. *Illuminata* verò ea omnia, quae praeſente ſole aut flammâ nobis conſpicua ſunt; inconſpicua, luminoſo aut ſublato aut extincto. *Lux primitiva* eſt illa adfectio, per quam formaliter corpus eſt luminoſum. Lux *derivativa* eſt adfectio illa quae per medium à lucido corpore diffuſa, atque ad oculos uſque propagata, efficit ut circumſtantia corpora, alioquin inconſpicua, videantur. His explicatis.

636 Dico primo: Lux prout ſpectatur in corpore lucido, ſeu *primitiva* in concitatiſsimo quodam motu ſubtilium partium ejuſdem rectè conſtituitur. Prob.: Lux primitiva rectè conſtituitur in eo,

quod

quod cum ipſa luce ſemper in corpore conjunctum eſt, & à quo lux ſic dependet, ut illo poſito in corporibus, ipſa illicò in iis habeatur, eaque lucida efficiantur, quo contra ſublato, lux ſtatim pereat; ſed cum luce ſemper conjunctus eſt ſubtilium corporis partium concitatiſsimus motus, ſic ut nullum ſit corpus lucidum, in quo motus ejuſmodi non deprehendatur, & quàmprimum ſubtiliores corporum partes in motum concitatum aguntur, lux ab eis emittitur, ea verò extinguitur ſimul ac partes agitatae ad quietem rediguntur: ergo Lux primitiva in concitatiſsimo quodam motu ſubtilium corporis partium conſiſtit. Minor per partes apertiſsimè demonſtratur.

637 Et ad primam quod adtinet, ſcilicet, corpora omnia lucicida tali motu donari, certiſsimum omninò eſt. In flamma enim, & carbonibus accenſis vehemens partium motio conſpicua eſt, corpora item putreſcentia, piſces putridi, ligna putredine corrupta, lucem emittentia inteſtino partium motu agitari ex alibi dictis manifeſtum eſt, quum fermentatio, & putrefactio ſine partium motu & agitatione explicari nequeat. Pars quoque altera liquet, videlicèt: corpora lucem emittere, quàmprimum ſubtiliores particulae ad motum concitantur.

638 ,, ¿An non corpora omnia, (*inquit Clariſſ. Newtonus* (e) ,, quae partibus abundant terreſtribus, & praeſertim ſulphuroſis ,, lumen emittunt; quotieſcumque partes iſtae ſatis ſint agitatae, ſi,, ve id calore fiat, ſive adtritu, ſive percuſſu, ſive putreſcendo, ſi,, ve motu aliquo vitali, ſive alia quavis de causâ? Ut aqua ma,, rina, felis dorſum manu obliquè in loco tenebricoſo affrictum, ,, ligna, carnes, & piſces dum putreſcunt, vapores ex aquis putridis, ,, qui ignes fatui vulgò appellantur, cicindelae, & animalium ,, quorundam oculi, motu quodam vitali, phoſphorus Bononienſis ,, radiis luminis agitatus, & certi liquores inter ſe permixti, ,, quorum particulae cum impetu concurrunt, ut oleum vitrioli, ,, á nitro pari pondere deſtillatum, dein dupla portione mixtum ,, cum oleo garyophillorum, ſive aniſi?

639 Sed infinita ſunt, quae veritatem hanc manifeſtam reddunt, & phaenomenorum electricorum conſideratio ad evidentiam demonſtrat. Poſtrema pars facilè admodùm oſtenditur: motu nempè partium ceſſante, lucem á corporibus non ſpargi, nemo quippè ignorat, flammam extingui dum inflammatum corpus comprimitur, lucem in accenſis corporibus carbonibus ex. gr. ignitoque ferro diſperire, dum aquae immerguntur, quâ partium agitatio ſiſtitur.

640 Dico ſecundo: lux derivativa ſive lumen eſt ſubſtantia ſubtiliſsima, motu celerrimo ſecundum rectam lineam adfecta. Prob. per partes. Et in primis lumen eſſe corpoream ſubſtantiam, ex eo

(e) Optic. quaeſt. 9.

redditur perſpicuum, quod adfectiones corporis participet: nam primò dum ex uno in alium medium tranſit, refringitur. Secundo: in ſuperficiem opacam incidens in adverſam partem reflectitur. Tertio: lux propagata colligi in unum punctum ac quaſi condenſari poteſt, ſi concavo ſpeculo, vel convexa lente exceptum fuerit in puncto quod *focum* vocant; in quo intenſum adeò calorem producit, ut combuſtibilia quaeque corpora eo in loco poſita poſt pauca minuta incendat, metalla, omniaque liquabilia fundat, diſſolvat; quae liquefactioni minimè obnoxia ſunt, quaeque ſale abundant in vitrum mutet, ut vidére eſt in Actis Eruditorum Lipſiae (f), ubi plurima referuntur de *concavo ſpeculo* quod ab illius inventore D. Tſchirnhauſe, Tſchirnhauſianum vocatur. (g)

641 Quarto organum viſus perſtringit lumen, illudque copiâ ſuâ, aut vehementia (non ſecus ac nimius fragor aurem offendit) diſturbat, imò laedit magnoperè, ſed haec omnia manifeſtè arguunt ſubſtantiam corpoream, ſive impenetrabilem: ergò. Et ſanè ut optime argumentatur Cl. Gaſſendus (h) ſicuti impacta in parietem pila, ab ea reſilit, quia corpus quum ſit, tranſire per locum à corpore occupatum non poteſt; ita lucis radius in corpus impactus ab ipſo repercutitur, quia illud ſuâ corpulentiâ locum occupat, nam effectuum naturalium ejuſdem generis eaſdem eſſe cauſas regula conſtans eſt, ut diximus [§. 22.]. Deinde ſubſtantiam eſſe ſubtiliſsimam ex eò patefcit, quod vitri poros ſubeat facillimè. Quid quod ſtructura exiliſsimorum animalculorum luminis exilitatem demonſtret? Si enim animalcula ipſa ut diximus jam [§. 164.] tantae ſint exilitatis, ſi tam exiguae molis ſunt oculi, & eorum pupillae, quàm longè minor debet eſſe luminis materia, ut in oculos ac pupillam illabatur, facilèque haec organa permeet?

642 Quod

(f) Ad ann. 1687. Menſ. Jan. pag. 53.

(g) Quoniam verò radiorum collectio, atque adeò vires ſpeculorum ſubſidio auctae, pendent à figura eorundem cóncava, iccircò materia quaevis ſpeculo cauſtico oportuna eſt, modò poliri exactè queat. Hinc Wolfio teſte celeber Dreſdae artifex *Gaernetner* magna ſpecula uſtoria ex ligno conſtruxit, quae efficiendi habilitate Tſchirnhauſianis ſupparia dicebantur. Quin *Zahnius* [*Apud Wolf. Elem. Catoptr.* §. 223.] refert confectum fuiſſe à *Neumanno* ſpeculum, quo metalla fluida reddebantur ex charta duriore, & ſtramine ei adglutinato. Attamen complexus materiae ex qua parantur ſpecula comparatus ea lege ſit oportet, ut luminis radios regerat non verò abſorbeat, ut fit in corporibus nigris. Ea de cauſa Cl. *Boyle*, ope ſpeculi, quod in formam cauſtici ex nigro marmore confecit, lignum in *foco* adſtitutum, ſole etiam diutiùs in ſpeculum illapſo comburere non potuit, ut refert Muſchenbrooek. [*Eſſai de Phyſique* §. 975.]

(h) Sect. 1. Phyſ. Lib. 6. cap. 2.

642 Quod verò celerrimus ſit motus illorum corpuſculorum evincitur. Primò ex celerrima luminis diffuſione. Secundò: demonſtratur ex ſtupenda vi illa ſpeculi cauſtici ut diximus [§. 640.]; quum enim vis hujuſmodi ſit ea ipſa, quâ illa corpuſcula moventur, & haec oriatur ex ductu maſſae in celeritatem [§. 275.]; exiliſsima nequit eſſe, ut re verâ eſt maſſa ſingulorum illorum corpuſculorum, niſi ut eorum vis ſit tanta, quantam eſſe vidimus, atque adeò celeritate maximâ moveantur neceſſe eſt. Denique motum hunc rectilineum eſſe experimento compertum habemus, radius enim luminoſus per exiguum forámen in cámeram obſcuram immiſus jugiter lineâ rectâ propagatur, & in punctum foraminulo juxta rectam lineam oppoſitum, incidit: ergo lumen eſt ſubſtantia ſubtiliſsima, motu celerrimo ſecundum rectam lineam adfecta.

643 Dico 3: Lucis propagatio ſeu lux derivativa, ſive lumen non rectè explicatur per igneum profluvium ex corporibus lucidis dimanans. Eſt contra Cl. Gaſſendum, & Newtonum. Prob.: Si ita eſſet, medium ſemel illuſtratum etiam ſublato lucido corpore, illuminatum manéret. Non enim luminis corpuſcula lucidi corporis praeſentia indigent, ut in ipſo medio conſerventur, etſi lucidum corpus à quo emiſſa fuere non amplius illi praeſens exiſtat; ſed falſum eſt illuminatum manere medium ſublato lucido corpore à quo illuſtratur: ergo. Deindè, lumen ſparſum à candela in cubiculo vel à ſole per aërem eò intenſiùs fieri deberet, quò longiore tempore corpus illìc praeſens eſt; quum enim corpus lucidum nova luminis corpuſcula ſingulis momentis emittat, neceſſe eſt, ut in eadem parte medii per quod lumen diffunditur, corpuſcula ſemper fiant copioſiora, ac proindè lumen intenſiùs, quod tamen utrumque cum experientia pugnat.

644 Utraque haec ratio firmatur ſimilitudine, quâ utitur Cl. Gaſſendus ad explicandam ſuam de lumine opinionem: ait enim, lumen produci non ſecùs atque odores, emiſsione videlicèt exilium corpuſculorum; ſed certum eſt odorem conſervari ſublato etiam corpore, odoras moleculas ſpargente; certum item eſt, odorem intenſiorem vividioremque reddi continuò in eadem medii parte, quò diuturnior eſt praeſentia eorum corporum á quibus odorata corpuſcula emanant: ergo in ſubſtantiali lucidi corporis effluvio lumen non rectè collocatur.

645 Dicunt Newtoniani: illuminatum non manere medium, quod ſemel illuſtratum eſt, lucido corpore ſublato: quia licet luminis corpuſcula non indigeant praeſentiá corporis lucidi, ut in medio, per quod diffuſa ſunt conſerventur; ea tamen indigent, ut in illo moveri non ceſſent; ac proindè, ut ipſum medium nobis illuſtratum exhibeant.

646 Contra tamen, arguit Clariſſ. Fort. á Brixia: etenim nullum corpus projectum indiget praeſentiâ projicientis, ut in motu quem ab illo recepit perſeveret; ſed pergit moveri, & ſi projiciens

ciens poſt impreſſum illi motum deſtruatur: ergo neque luminis corpuſcula opus habent praeſentia corporis lucidi, ne, quem ab illo receperunt, motus in ipſis pereat. Profectò neque *caloris*, neque *odoris* corpuſcula ita dependent â calido aut odóro corpore, ex quo erumpunt; ut nonniſi ad illius praeſentiam moveri queant, ſuique ſenſum in nobis excitare: ergo neque corpuſcula luminis ita dependent à corpore lucido, ut ſuo priventur motu, atque ad *luminis* ſenſum in nobis excitandum planè inepta evadant, ſtatim ac lucidum corpus non ampliùs nobis praeſens exiſtit.

647 Quod ſi quis dicat, *caloris* corpuſcula moveri poſſe etiam abſente calido corpore, á quo emiſſa fuere, quia illorum motus *perturbatus* eſt; ex adversò autèm, non niſi praeſente lucido, á quo fuerunt vibrata, moveri poſſe corpuſcula *luminis*, quia ipſorum motus eſt *rectilineus*. Contrà eſt; quia ſicuti *perturbatus* corpuſculorum motus non indiget, ut conſervetur, praeſentiâ corporis perturbatè moventis; ita neque motus corpuſculorum *rectilineus* opus habere debet, ne pereat, praeſentiâ corporis vibrantis ſecundum rectam lineam. Utriuſque ſiquidem motûs eadem omninò ratio eſt, independentia ſcilicèt corporis moti á movente, ut eum, quem ſemel recepit, qualiſcumque ſit, motum retineat. Imò tantùm abeſt, durationem motus *rectilinei*, qui ſemèl corpori impreſſus eſt, â moventis duratione dependere, ut inter naturae leges ea ſit una, *omne corpus ſemel in motu poſitum tandiu moveri ſecundum rectam lineam, quandiu nulla ocurrat externa cauſa, â qua directionem ſuam illud mutare cogatur.* [§. 292.]

648 Ad haec: Nemo eorum, qui pro certo habent, ſubſtantiale illud lucidi corporis *effluvium* in quo lumen conſtituunt, notabili aliquo temporis intervallo indigére, ut á ſole, ceteriſque aſtris ad nos perveniat, inficiari poteſt, fore, ut *lumen* maneat in medio, per quod diffuſum eſt, etiam lucido ſublato corpore, à quo producitur. Evidens eſt enim in hac hypotheſi, *lumen* independenter à corpore lucido in medio conſervari toto illo ſpatio temporis, quod labitur, intereadùm à lucido ipſo corpore ad nos pervenit. Nimirùm ſi ponatur, unam horam requiri, ut *lumen* à Sole S in terram T (Fig. LXIV.) propagetur, evidens eſt, lumen a b diffuſſum manere, per ſpatium a b, in eoque ſubſiſtere toto illo unius horae intervallo, licèt Sol in loco S, ex quo lumen ipſum emiſit, non amplius exiſtat.

649 Quum igitur Vir Cl. Newtonus (i), S Graveſandus (k), Mulschenbroekius (l), aliique praeterea multi ponunt, *lumen* ſpatio ſeptem, vel octo *minutorum primorum* à ſole ad terram venire: adò-

(i) Princip. Philoſoph. Mathem. Lib. 1. Schol. ad prop. 96, necnon Optic. Lib. 3. Prop. 11.

(k) Elem. Phyſ. §. 2655.

(l) Comment. in Exp. Acad. del Cimento Part. 2. p. 184.

adeòque indigere ſpatio aliquot *horarum*, ut à ſole ad Saturnum, tum à Saturno ad nos perveniat, ſpatio verò aliquot *menſium*, ut à ſtellis fixis ad terram uſque propagetur, arbitror, hoſce omnes facilè conceſſuros, in ſubſtantiali corporis effluvio minimè poſſe lumen conſtitui, quin ſimul ab illis detur, quod experientiae apertè contrarium eſt, fore ſcilicet, ut lumen ipſum notabili temporis ſpatio conſervetur in medio, per quod ſemel diffuſſum eſt, etiam lucido abſente corpore, à quo fuit productum.

650 Dico quarto: Luminis propagatio explicanda videtur per aethereae ſubſtantiae, motu vibratorio donatae preſsionem rectilineam à corporis lucidi motu profectam, & visûs organum impellentem. Prob.: Materia namque aetherea corporeae ſubſtantiae adfectiones ſibi vendicat, & frangi, reflecti, movere organum poteſt, & ſubtiliſsima quum ſit, motum recipere á lucidi corporis particulis poteſt, quumque ubivis diffuſſa habeatur, motus propagatio per eam quàm optimè explicatur. Praeterea conſtat à ſolo tremulo motu aëris, aurium cavitatem ſubeuntis ita adfici organum auditus, ut in nobis fiat ſoni ſenſatio; ſed juxta omnes inter lumen, & ſonum maxima analogia habetur: ergo à ſolo motu vibratorio aethereae fluidiſsimae ſubſtantiae, quae oculi pupillam penetret, poteſt visûs organum ita immutari, ut ſenſatio luminis in nobis excitetur.

Solvuntur argumenta.

651 OPP. 1. contra primam: rationes quibus concluſio noſtra innititur, nihil aliud evincunt, niſi lucem primitivam à motu partium corporis lucidi, tanquam à neceſſariâ conditione dependere: ergo lux primitiva tantùm veluti à conditione, non tanquam à formali ſua ratione dependet à perniciſsimo motu ſubtilium partium corporis lucidi. Nego totum argumentum: quoniam nihil prorsùs praeter tremorem communicatur corpori ſonanti dum percutitur, & ſonum edit, ideo nemine Philoſphorum repugnante, tremor, hujuſmodi, non conditio ad ſonum praerequiſita, ſed ipſe ſonus eſt: ergo eadem ratione ſi dum corpus efficitur lucidum, nihil aliud, praeter motum in ſubtilioribus ejus partibus excitatur, motus ipſe non mera eſt conditio ad primitivae lucis productionem neceſſariò requiſita, ſed ipſa lux.

652 Opp. 2. contra 2: non benè probatur ex reflexione luminis, ipſam eſſe corpus: ergo. Prob. antec.: Nam reflexio luminis non eſt ſicut pilae reflexio, nam reflexio dicitur de luce metaphoricè, & impropriè: ergo. Nego antec. probationis: nam ut evincatur, eo modo non reſilire lumen, quemadmodùm requiritur, ut corpus idcircò dicatur, ſatis non eſt oſtendere ipſum, non ſicuti pila ex ſpeculo reflecti. Etenim neque ſonus reſilit ut pila dum fit *Echo*, & tamen corporeae ſunt aëreae illae particulae in quarum tremore

etiam

etiam juxta ſaniores Peripateticos *ſonus* conſiſtit, certumque eſt, ſonum reflecti quia illae particulae ſunt corporeae: ergò etiam lumen non metaphoricè, ſed verè & propriè reflectitur, quamvis non ut pila ex pariete reſiliat.

653 Opp. 3 inſtando: particulae lucis ſunt tenuiſsimae: ergo non habent talem duritiem, aut ſoliditatem, ut reflecti ac refringi valeant, non enim lana vel ſtupa quamvis ingenti impetu in ſaxa impingatur reflectere, aut retrocedere poteſt: ergo reflexio dicitur tantum methaphoricè de luce. Nego conſeq. Quantacumque enim ſit tenuitas particularum lucis, ea tamen ne minimùm quidem impedit, quominus tanta illae polleant *elaſticitate*, & *conſiſtentiá*, quanta eſt opus, ut ex polita corporis ſuperficie in quam á lucido impelluntur reſiliant. Quum enim illae particulae ſive corpuſcula non ſint puncta penitùs inextenſa, ſed ex aliis minoribus conſtent, nemo non videt eam in illis eſſe poſſe texturam in qua corporum durities poſita eſt, & ex qua eorumdem elaſticitas neceſſario dependet.

654 Opp. 4. Corpora quae refringuntur ex raro in denſum migrantia, recedunt á perpendiculari, quoniam eorum motus ex duobus componitur, nimirùm ex perpendiculari, qui á gravitate oritur, & ex horizontali extrinſecùs impreſſo; ſed lux non ita refringitur, nam ad perpendicularem accedit: ergo non eſt corpus. Nego conſeq. quae non infertur: ſicuti namque globus plumbeus ex. gr. ideò refringitur in tranſitu ex aëre in aquam, quia corpus eſt, ita non iccircò negare licet lumen eſſe corpus, quia non refringatur eodem modo quo plumbeus globus, ſed dicendum eſt, ideò in ejuſmodi tranſitu lumen refringi, quia itidem ut ille globulus, eſt corpus, ideò verò refringi non cum receſſu, ſed cum acceſſu ad perpendicularem, vel ob rationem allatam jam à nobis [§. 344.], vel quia fortius ab aqua quam ab aëre adtrahatur, ut videtur Clariſſ. Newtono. Ut ergo evincant Peripatetici non benè á Recentioribus probari luminis corpulentiam ex ipſius refractione, demonſtrare debent, eam ſolam refractionem ex corpulentiá oriri, quae in tranſitu ex medio rariore in denſius cum receſſu á perpendiculari perficitur.

655 Neque valet dicere, lumen non refringi ex ſe, ſed ratione ſubjecti, nempè, aëris in quo producitur. Primò etenim explicare Peripatetici tunc debent, quamobrem aër illuminatus, licet ſit corpus, non tamen ut corpora reliqua, nempè cum receſſu à perpendiculari, dum aquam ſubire cogitur, refringatur. 2. Danda ab eis quoque cauſa eſt, cur, aër lumine perfuſus ſubire vitrum poſsit; lumine carens, non poſsit? Interin ergo ratum Recentioribus, fixumque erit, corpulentiam luminis ex illius reflexione, & refractione invictè contra Peripateticos demonſtrari.

656 Opp. 5. Lux penetratur cum toto corpore diaphano: ſed corpora nequeunt naturaliter penetrari: ergo lux non eſt ſubſtantia cor-

corporea. Diſt. maj.: penetratur adeò ut ſolidas ipſius corporis particulas, illa verè ſubeat, atque trajiciat, nego maj.; quatenus ſubit illius poros, & per eas liberè excurrit, conc. maj. & nego conſeq.; quum pori quibus corpus diaphanum abundat in directum poſiti ſint, & inter ſe communicent, lux ita per illos ſeſe diffundit, ut corpus ipſum trajiciat, & liberè ultra illud excurrat. Videtur autèm totum corpus à luce occupari, hoc eſt, nullam prorsùs in illo eſſe partem, quae lumine non perfundatur, quia pori ipſius corporis non ſolùm minutiſsimi ſunt, verùm etiam ſibi mutuo adeò vicini, ut nullum penitùs intervallum inter illos diſcernere ipſi poſsimus. Et quemadmodum nulla aquae pars cui vinum admixtum eſt adparet, quae vinum continere non videatur, quin indè liceat inferre, vinum cum aqua compenetrari; ita dicendum eſt de aëre, aut vitro illuminato.

657 Inſt. Partes illae vitrì quae extant inter poros, vel ſunt opacae, vel ſunt diaphanae. Non primum, quia ſic totum vitrum eſſet opacum, ſiquidem pori non ſunt vitrum, ſed vitri vacuitates, quae nihil ſunt. Si verò partes illae ſunt diaphanae, jam ſunt ſuſceptivae lucis: ergo lux non ſolum recipitur in poris vitri, verùm etiam in ipſo corpore vitri. Reſpondeo: partes illas eſſe opacas, & nego propterea futurum ut totum vitrum ſit opacum. Quamvis enim pori non ſint niſi vitri vacuitates, adtamen ſi ita ſe habeant in vitro, ut in directum poſiti ſint, & inter ſe communicent, corpus diaphanum conſtituunt, quatenùs nempe non obſiſtunt lumini, quod in ipſum cadit, ſed liberam radiorum trajectionem faciunt. Dari corpora poroſa ipſi Peripatetici uno ore fatentur. Poroſum itaque eſt, rectèque dicitur corpus, quamvis pori non ſint corpus, ſed corporis vacuitates, quae nihil ſunt: ergo ex aequo corpus diaphanum rectè nuncupatur, licet pori ex quorum recta diſpoſitione diaphaneitas derivatur, non ſint corpus.

658 Praeterea tametſi particulae, quae corporis poros intercipiunt, ſint planè ſolidae & pori non ſint corpus, non iccircò inferunt Peripatetici corpus eſſe omninò ſolidum: ergo eodem jure poteſt corpus eſſe diaphanum, quamvis diaphanae non ſint primitivae illius particulae, ſed opacae. Adhaec, neceſſe eſt ut ſolidae ſint particulae, ex quarum parvitate, & tenui adhaeſione fluiditas oriri dicitur, ne ſcilicet in ea explicandâ, principium petatur. Poteſt ergo corpus verè eſſe, & dici fluidum, licet ſolidae ſint particulae, quae illud conſtituunt: ergo diaphanum quoque eſſe, & dici corpus poteſt, quamvis illae particulae opacae ſint ex quibus coaleſcit, & ſicuti ex hoc uno, quòd componentes corporis particulae ſolidae ſint, inferre non licet totum corpus eſſe ſolidum; ita ex hoc uno, quod opacae ſint particulae ex quibus corpus conſurgit, jure deduci nequit illud eſſe opacum.

659 Dices: nihil ponderis has rationes habere, quum certum ſit nullum corpus eſſe totum poroſum, nullum poſſe totum fluidum

nuncupari, quemadmodùm ex adverſo totum utique diaphanum illud eſt, optimèque vocatur. Sed contra eſt, nam gratis, & abſque fundamento adſeritur totum vitrum eſſe diaphanum. Quum enim, ut experientia cuique obvia manifeſtè demonſtrat, puriſsima non ſit lux, quae ultra vitrum excurrit, ſed innumeris exiliſsimis veluti umbellis permixta, atque foedata adpareat, albo obice ſi excipiatur, manifeſtè ſequitur lucem non ita totum vitrum pervadere, ut nihil prorsùs in illo ſit, quod luci tranſitum deneget.

660 Dices iterum: vitrum totum denominari lucidum, ſicuti totum dicitur tenebroſum recedente luce, quod minimè adfirmatur de cribro ſubtiliſsimis foraminibus pertuſo, cujus partes diaphanae non ſunt, ſed ſolum per foramina lucem ſuſcipiunt. Sed reſpondeo facillimè: Totum vitrum dicitur lucidum, quia tùm ejus pori per quos lux tranſit, tùm ipſius particulae, quae illos intercipiunt, & lucem reflectunt, exiguae adeò ſunt magnitudinis, ut ſenſus planè fugiant. At in cribro contrà res ſe habet. Quandoquidem ut ut mole parva ſint foraminula, quae ſola in illo, luci tranſitum praebent, ſenſus tamen ea planè diſtinguit, quemadmodùm eas etiam partes in illo ipſo diſcernit, ex quibus incidentes lucis radii in nos regeruntur.

661 Opp. 6. Si vera eſſent dicta, lux utpotè ſubſtantia ſubtiliſsima pervadere poſſet poros papyri, (ſi videlicèt multiplicia ſint folia chartae) per quos craſsiores ſubſtantiae avolare ſolent, & evaneſcere; ſed hoc eſt falſum: ergo lux non eſt ſubſtantia ſubtiliſsima. *Secundò:* inexplicabile videtur, quomodo tantum per poros tranſmittatur lux ab aquae ſuperficie ad fundum, etiamſi aqua ſemper ſit in motu vario & diverſo. Ad primum facilis eſt reſponſio: Ex hoc enim uno, quod lumen ſecundum rectam lineam conſtantiſsimè propagetur, ſequitur minimè fieri poſſe, ut papyri poros illud trajiciat. Cauſa nempè eſt, quia in papyro, ceteriſque opacis corporibus, non ſunt pori, quemadmodùm in vitro, aliiſque id genus, rectà diſpoſiti, ſibique mutuò in eadem rectâ linea communicantes, ſed obliquè tantùm, atque inſupèr, quin ex uno in alium liber aditus pateat: Et haec reſponſio eſt ipſiuſmet Ariſtotelis (m), quem videtur nunquam conſuluiſſe ejus Adſeclae, & Sectatores.

662 Ad ſecundum dico, cauſam hujus eſſe, quia motus aquae varius, & diverſus, non impedit, quominus ejus pori tametſi continuò locum mutent in eadem rectâ linea ſemper inter ſe communicent. Et ſanè quum aqua, etiam dum motu vario, & diverſo agitatur maneat *diaphana*, dicere ipſi Peripatetici cum ſuo Principe debent, eam rectam partium diſpoſitionem in qua diaphaneitas conſiſtit, illius motûs cauſa nequaquam perire. Nihil ergo impedit quominus lumen in ſubtiliſsima, motuque rectilineo adfectâ ſubſtantiâ ſtatuatur.

CA-

(m) Sect. 2. Problemat. quaeſt. 61.

CAPUT II.
De Luminis reflexione, & refractione.

663 *Reflexio* luminis, eſt illius regreſſus ex opaci corporis ſuperficie in quam cadit. Sic lumen dicitur reflecti, dum ex ſpeculi ſuperficie in adverſam partem regreditur. *Radius luminis directus* eſt recta ſecundum quam lumen propagatur in incidentiâ; *radius* verò *reflexus*, eſt recta ſecundum quam propagatur in reflexione, ut ſi lumen incidat in ſuperficiem A B (Fig. LXV.) ſecundum rectam a b, & reſiliat ſecundum rectam b d, recta a b, erit radius luminis directus, & recta b d erit radius reflexus. In memoriam revocate quae diximus quum de reflexione motûs ſermonem habuimus.

664 Radius luminis in polítam opaci corporis ſuperficiem cadens eâ conſtanti lege reflectitur, ut reflexionis angulus, ſit angulo incidentiae aequalis. Evidentiſsimè enim conſtat, lumen per tenuiſsimum obtenebrati cubiculi foramen trajectum, ſi polita ſpeculi ſuperficie excipiatur, ita ex illo perpetuò reſilire, ut reflexionis angulus, angulum incidentiae adaequet, & adeò certa eſt haec propoſitio, ut tanquam axioma in *Catoptrica* communi calculo ab omnibus adſumatur. *Lumine in politam opaci corporis ſuperficiem obliquè incidente, anguli inclinationis radii directi, & reflexi ſunt aequales.* Ut ſi ex radiante puncto a (Eadem Fig.) incidat lumen in punctum b, & reſiliat in d, erectâ perpendiculari x b, anguli a b x, d b x erunt aequales. Quum enim aequales ſint anguli x b A, x b B, utpotè recti, aequales nequeunt eſſe anguli reflexionis, & incidentiae a b A, d b B, quin etiam anguli inclinationis a b x, d b x, ſint aequales.

665 *Eâdem ipſa celeritate ſecundum omnem directionem, movetur lumen poſt reflexionem qua cum inciderat movebatur.* Si ſecùs enim fiat, reflexionis angulus, angulo incidentiae non erit aequalis. Huic non officit calor, qui ab incidente lumine communicatur corporibus, ex quibus reflectitur. Nam quum ea corpora minus calefiant, quae majorem luminis copiam reflectunt, certaque propterea res ſit, eum calorem oriri, non ex ea luminis parte, quae reflectitur, ſed ex alterâ quae refringitur, facilè quoque intelligitur, nec tunc, calorem augere vim qua lumen reflexum propagatur, neque ab eodem calore prohiberi ne lumine perfectè reſiliente aequales inter ſe ſint anguli incidentiae, & reflexionis.

666 *Refractio* altera luminis adfectio, eſt luminoſi radii per di-

verſa media tranſeuntis, à directione quam habuerat abſceſsio detorſioque. Haec deviatio locum non habet ubi radius ad perpendiculum illabitur, verùm requiritur obliquitas incidentiae. Recólere juvat, quae de refractione motûs à nobis dicta ſunt. Principium univerſale refractionis radiorum luminis hujuſmodi eſt: *Lumen obliquè tranſiens ex medio rariore in denſius, ex aëre nempè in aquam, vel vitrum, refringitur accedendo ad perpendicularem: at ex medio denſiore in rariùs, ex vitro nimirùm, aut aqua in aërem commeans, refringitur à perpendiculari linea recedendo.*

667 Prob. prima pars. Eſto vas vitreum plani fundi D F H E. (Fig. LXVI) opacâ laminâ tenuiſsimè in B perforata coopertum. Fiat ut luminis radius A B per foramen B vas ipſum subeat. Compertum experientiâ eſt, dùm vas ſolo repletur aëre, radium A B rectâ prógredi in b, contra verò pergere in a, ſi eodem penitùs manente vaſis ſitu, vas ipſum aqua repleatur. Igitur ad perpendicularem B e accedit radiùs A B dum ab aëre in aquam obliquè tranſit. Quod ad ſecundam partem ſpectat, vulgatiſsima res eſt, nummum A (Fig. LXVII.) poſitum in fundo vaſis C A B videri ex loco a ſi vas aquâ repleatur, conſpici verò eodem ex loco non poſſe ſi ſolo aëre vas ipſum plenum fuerit. Radius ergo A B erumpens è vaſe aquâ pleno, declinat à recto tramite ac proindè refringitur recedendo à perpendiculari B E dum ab aqua in aërem tranſit: ergo lumen &c.

668 Sed animadverſione dignum eſt, quod licet veriſsimum ſit, lumen hac ratione refringi, dum ex aëre in aquam aut vitrum, & vicissim dum ex aqua, aut vitro in aërem obliquè tranſit: non propterea verum eſt, quod vulgò dici ſolet, nempe univerſaliter refringi lumen, accedendo ad perpendicularem, vel ab ea recedendo, dum ex uno medio in aliud diverſae denſitatis obliquè progreditur; neque eſt univerſaliter verum, refringi lumen accedendo ad perpendicularem, dum tranſit obliquè ex quocumque medio *rariore* in quodcumque *denſius*; contra verò frangi recedendo à perpendiculari, dum ex quocumque medio *denſiore* in quodcumque *rarius*, itidém obliquè tranſit: contrarium enim obſervavit certoque deprehendit ſolertiſsimus S Graveſlandus. (n)

669 Obſervavit namque lumen nullam prorsùs refractionem pati, ſed tranſire tramite recto, ex *oleo olivarum* in *bóracem*, & ex *bórace* in *oleum olivarum*, licet hujuſmodi corpora denſitate differant. Denſitas ſiquidem olei olivarum, eſt ad denſitatem bóracis, ut 6. ad 2. Lumen refringi perpendicularem veriùs in tranſitu ex *alumine* in *vitriolum Gedanenſe* quamvis eadem planè ſit horum corporum *denſitas*. Lumen refringi accedendo itidèm ad perpendicularem in tranſitu ex *aqua* in *ſpiritum Therebinthinae*, adeòque ex medio *denſiore* in *rarius*. Eſt enim denſitas aquae ad denſitatem ſpiritus Therebinthinae ut 8 ad 7.

CA-

(n) Elem. Phyſ. §. 2844. & ſeqq.

CAPUT III.

Nonnulla ad Opticam, Catoptricam, & Dioptricam ſpectantia quam breviſsimè exponuntur.

670 COmplura hunc in locum referenda forent inſtrumenta, quae vel utilitate ſua, vel jucunditate ſpectaculi, quod praebent, ſeſe commendant: adtamen, quia, per anguſtias temporis, diffuſioribus exindè nobis eſſe haud licet, iccircò admonitione hac, uti noſtrum iſthaec perſequendi deſiderium exprimimus, ita, quod jure debemus, tempus cauſamur. Quaedam igitur delibabimus duntaxat.

671 *Optica*, eſt ſcientia viſionis directae, ſive ſcientia Phyſico-Mathematica qua docemur, quo mechaniſmo objecta quae ex omnibus punctis radios lucis ad oculum mittunt, à nobis videantur. *Catoptrica* eſt ſcientia viſionis reflexae. Principium univerſale reflexionis radiorum ex ſuperficiebus politis, minime diverſum eſt à lege illa, quam cetera corpora in reflexione ſervant, ſcilicèt ut angulus reflexionis ſit angulo incidentiae aequalis. Porrò ſuperficies ejuſmodi, in quibus regularis iſthaec luminis reflexio deprehenditur, *Specula* adpellantur. Dividuntur autèm ſpecula potiſsimùm in *plana*, *convexa*, & *concava*: planum vocatur quod *planâ*, convexum, quod *convexâ*; concavum, quod *concavâ* ſuperficie terminatur.

672 Ut aequalitas angulorum incidentiae, ac *reflexionis* in ſpeculis ſeu concavis, ſive convexis innoteſcat, ducenda eſt per punctum in quod radius luminoſus incidit, recta linea tangens ſuperficiem curvam. Hujuſmodi eſt (Fig. LXVIII., & LXIX.) linea F C ducta per punctum D, in quod radius directus I D, perpendiculariter illapſus, in ſe ipſum reddit: radius verò A D obliquè in idem punctum incidens ſic reflectitur in E, ut angulus *incidentiae* C D A aequetur angulo reflexionis F D E. Idem de ceteris radiis intelligendum eſt.

673 *Dioptrica* eſt ſcientia viſionis refractae, quae radiorum luminoſorum flexionem in vitris praecipuè conſiderat. Diſpeſci verò adſolent vitra in claſses varias, à diverſâ eorumdem figurâ diſcretas. Vitrum planum ſuperficiebus planis inter ſe parallelis terminatur. *Lens* eſt vitrum formae lenticularis: haec alia eſt *convexo-convexa*, quae nempè convexâ ſphaericâ ſuperficie duplici comprehenditur, alia *plano-convexa*, quae una ſuperficie planâ, altera convexâ definitur. Vitrum *concavo-concavum* eſt, cujus utraque ſuperficies cavita-

tem

tem ſphaericam exhibet; *plano-concavum*, cujus una ſuperficies plana eſt, altera ſphaerae cavitatem refert. Vitrum denique concavum parte alterâ, alterâ convexum. *Meniſcus* nuncupatur.

674 Dioptrices munus eſt haec omnia diſtinctiùs contemplari, ac proprietates diverſorum mediorum examinare, atque ex vitris teleſcopia, microſcopia, & conſpicilla, ſive convexam, ſive concavam formam nacta efformare, quibus omnibus viſus vel ad objecta remotiora videnda, vel ad minutiora naturae arcana detegenda, vel ad obvia quaeque corpora faciliùs ac nitidiùs diſcernenda non parum adjuvatur. Nos paucula adtingemus.

675 Vitra ſive conſpicilla *concava* utiliſsima ſunt *myopibus*, ſive illis, qui vicina objecta clarè, remota confusè vident, hi enim, quum ob convexam nimiùm oculi conformationem, ad diſtinctam viſionem divergentibus radiis indigeant, iccircò utiliter adhibent vitra, quae radios ceteròqui parallelos divergentes reddant; contra *presbytis*, ſive iis, qui remota clariùs, & diſtinctiùs, vicina confusè intuentur, vitra convexa magno ſunt adjumento: radii quippè ab objectis vicinioribus non ſatis infleċtuntur in eorum complanato oculo, eaque causâ oportunè utuntur ejuſmodi vitris, quae radios colligant, vel certè conjunctionem eorum promoveant. Cl. *Redi* (o) oſtendit, uſum perſpicillorum *Alexandro Spinae* deberi, atque coepiſſe ann. 1280.

676 Porrò ex vitri utriuſque conſociatione Teleſcopium prodiit, auctore (ut aliquibus videtur) Zacharia Janſen, ſub finem ſeculi XVI. Hac verò lege conſtructum fuit, ut vitrum convexum ad objecta conſpicienda, concavum ad ſpectatoris oculum verteretur: Unde illi nomen *objectivi*, huic *ocularis* tribuerunt. Teleſcopium hoc *Galilaeanum* quoque dicitur, propterea, quod ad obſervanda caeli phaenomena eo potiſsimùm uſus ſit *Galilaeus*. Inſtrumentum hocce perficere primus inſtituit *Keplerus:* originem exindè duxit *Teleſcopium Aſtronomicum*, ex duobus utrimque convexis vitris coaleſcens, ſed quoniam nonnullis incommodum videbatur, ejuſmodi teleſcopiorum adminiculo conſpici objecta ſitu inverſo, duo alia adjecerunt deincèps vitra, quae id, quod everterant priora, erigerent: eam obrem ad objecta terreſtria ſpectanda teleſcopium quatuor vitris convexis inſtructum uſurpatur.

677 Denique ut ut vitra, quae inconvexam turgent ſuperficiem, pro *microſcopiis* haberi poſsint; quum imagines minutorum objectorum adaugeant, *microſcopia*, ſive engyſcopia per vitrorum aptam conjunctionem protulerunt ſolertes Dioptrici. Primum eorum qui uſi ſunt hoc inſtrumento dicendum eſſe, ait Muſschenbrooek (p) Franciſcum Stelluti, qui ann. 1625. vulgavit deſcriptionem partium in apibus, quas hoc adjumento detexit. Secuti dein Power, Hooke, Grew

(o) Epiſt. ad Falconerium.
(p) Eſsai de Phyſique §. 1246.

Grew, Malpighi, Leewenhoek, Bonnani, Hartſoeker, Joblot, Reaumur, atque alii permulti, qui novum velut mundum rerum minutarum commonſtrarunt. *Microſcopium* unâ tantùm lente conſtans dicitur *ſimplex*, ex pluribus, *compoſitum* adpellatur. Hujus inventor traditur Cornel. Drebbel ann. 1622, ut refert Hugenius in Dioptrica.

678 Jacobus Grégory ann. 1663 invenit ac deſcripſit *Teleſcopium catadióptricum* ex lentibus, & ſpeculis compoſitum. Poſt paucos dein annos Clariſſ. Newtonus (q) Teleſcopium catadioptricum, cujus alia paulò ſtructura eſt, vulgavit, ad obſervationes caeleſtes perquàm opportunum, dictum ab auctoris nomine *Newtonianum*, quemadmodum illud *Gregorianum* nuncupatum eſt. Utrumque tamen nonniſi poſt aliquot annorum intervallum uſurpari coepit; poſtquam ſcilicet Johannes Hàdley ad perfectionem ea deduxit.

679 Ex combinatione lentis ac ſpeculi confectum pariter *Polemoſcopium* fuit: inſtrumentum videlicèt, cujus ope ſpectator, quaſi aliò reſpiciens ſpeculari objecta poſsit. Pars ejus princeps eſt plerumque ſpeculum inclinatum, ex quo regeritur objecti imago verſus oculum adſpectantis, quod recta linea intueri ipſe nequit. Hoc pacto explorare citrà periculum licebit conſiſtenti intra moenia, quidnam in foſsis propugnaculum ambientibus, hoſtis moliatur: negotiis diſtentus, & ab hominum frequentiâ ſemet abducens obſervabit, quis prae foribus aditum expoſcat, &c.

680 Revocatur iſthùc quoque *camera obſcura* quae in plani fundo repraeſentat objecta nativis ſuis coloribus expreſſa, ita ut commodè delineari poſsint. *Lucerna* item *Magica* inter haec inſtrumenta recenſetur, in qua ſpeculi concavi adminiculo minutae res ad ſtuporem augentur.

681 Demque unum ad Opticam referendum inſtrumentum memorat Clariſſ. Nollet (r) anno 1746. Londino allatum, haud multo ante à D. Lieberkuyn Academico Berolinenſi excogitatum, cui nuncupatio *microſcopii ſolaris* indita fuit quidem, adtamen quod reapſe à *lucerna magica* in eo tantùm diſcrepat, quod lampadis ſuccenſae loco, lumine ſolari colluſtretur, & pictis in vitro imaginibus, ſubſtituatur vitri fruſtulum, cui gutula liquoris inſecto aliquo, aut alio corpuſculo pellucido foeta aſpergitur. Sed innuiſſe iſta cum P. Klaus ſuffecerit: prolixè inter alios jam indigitatos, de iis, ceteriſque Opticae deliciis tractarunt Clariſſ. Ozanam (s), & D. *Para* qui noviſsimè Phyſicam ſanè perſpicuam Gallicè evulgavit hoc titulo *Theorie des êtres ſenſibles, ou Cours complet de Phyſique. A Paris* 1772, ex qua plurima excerpſimus.

DIS-

(q) Tranſact. Philoſ. N. 80.

(r) Leçons de Phyſique Tom. 5. Leç. 17. Sect. 4. Art. 2.

(s) Recreat. Mathemat. Tom. 3.

DISSERTATIO V.
De Qualitatibus inſenſibilibus.

CAPUT I.
De Sympathia, Antipathia, Idioſyncraſia, & Antiperíſtaſi.

682 QUalitates *inſenſibiles*, ſive *occultae* vocantur illae, quae non agunt ipſae immediatè in ſenſus noſtros, ſed ex effectibus, & ratione cognoſcuntur, quibus tamen immeritò *occultarum* nomen tribui exiſtimant Recentiores Philoſophi, qui rectam philoſophandi rationem inſequuntur, nec abſtractis pèrperam vocibus, quibus ſummoperè Peripatetici delectantur, *facultatis* nempè, aut *qualitatis*, aut *formae* aliiſque ſimilibus contenti ſunt, verùm cauſas inquirunt rerum, quas non oculis quidem, ſed animo complecti licet. Inter hujuſmodi qualitates recenſentur Sympathia, Antipathia, & aliae omnes ſupra memoratae, de quibus hoc loco acturi ſumus.

683 *Simpathia* autem dicitur illa rerum conſenſio, quá fit, ut una adfectâ, ſentiente, motâ, patiente, adficiatur, ſentiat, moveatur, patiatur etiam altera. Quo pariter refertur amicitia quaedam aut potius convenientia inter homines, & amor quidam naturalis. *Antipathiam* ex adverſo vocant repugnantiam, & quandam velut inimicitiam inter res, ita, ut una alteram reſpuat, & averſetur *Idioſyncraſiam* dicunt, quando vel res innoxias, imò ſalutares averſamur, & ferre non poſſumus, vel res noxias, & adverſas ceteròqui adpetimus, facilèque toleramus. *Antiperiſtaſis* deffinitur in Scholis *reſiſtentia unius corporis adverſus corpus contrariuu à quo circumquaque obſidetur, invaleſcentis, & intenſio qualitatis propter qualitatem contrariam.*

684 Qualitatum harum explanatio Phyſicis Recentioribus tam recondita haud videtur, ut ſi ad omnes quae circumſtant, conditiones animum matuiè ac circunſpecto judicio advertamus, eae ex genuinis, claris, veriſque principiis exponi non poſſint, advertendo tamen dandam eſſe operam, ut de re ipſa certiores facti, illud in primis adcuratè inquiramus, num quidquid narratur, ita re vera, ſub iis circunſtantiis & conditionibus ſe habeat. Plurimae enim ſubleſtae fidei obſervationes, & fabulae hic ſe ingerunt, plurimaque nar-

narrantur quae ſi experientiam conſulamus, & adcuratiſsimè omnia perveſtigemus, vel prorsùs non ita ſe habere, pro certo comperiemus, vel eo quo perhibentur modo, nunquam contingere. Hoc animadverſo.

685 Dico primo: Sympathia, Antipathia, Idioſyncraſia, & Antiperiſtaſis, profluviis ſubſtantialibus, & motui, quieti, figurae, ſitui partium, aliiſque mechanicis adfectionibus, item conſuetudini, moribus, temperamento, aut imaginationi rectè tribuuntur. Prob. per partes. Primò effectus ſympathicos ex dictis principiis quàm clariſsimè exponendo. Sic ex. gr. pulvis ex vitriolo calcinato, qui ſympathicus dicitur, injectuſque in ſanguinem recens emiſsum è vulnere, fluxum hujus ſiſtere, & vulneri, mederi deprehenditur: non aliter hunc effectum praeſtare concipietur, quàm per vitrioli corpuſcula, quae calentibus adhùc ſanguinis particulis admixta, & cum iiſdem in fermentationem concitata, ad vulnus unde expreſſus eſt ſanguis, feruntur (non ſecùs, ac tranſpiratio contingit) & quidem tanquam cunei apertos meatus, quibus ſanguis profluit, penitùs obſtruunt.

686 Effectuum id genus aliorum item in hominibus, & animalibus ratio redditur ex concluſione noſtra. Sic quod oſcitante uno, oſcitet alter, cane uno latrante, latret & alter, canentibus aviculis aliis, incitentur aliae ad modulandum, ex eo eſt, quod homines, & animalia quae idoneam habent corporis diſpoſitionem ad ea facilè excitentur, quae ab aliis geruntur, excitatis quippè certis ideis, conſpirant corporis membra, facilèque motibus ſecundum certam ideam determinatis incitantur. Multum quoque ad effectus ſympathicos confert vis conſuetudinis, quando per eam peculiaris diſpoſitio & habilitas corporibus inducitur. Denique propenſio unius hominis erga alium enaſcitur ex morum in primis convenientia, temperamenti congruentia, ex elegantiis item in ſermone, corpore, vita, moribuſque. Iſta quippè amorem próvocant, & conciliant, taciti ſque velut vinculis adſtringunt. Effectus *antipathici* oppoſitam ſuo modo cauſam habent. Sic averſionis inter homines cauſae facilè ſunt detegendae: etenim in vultu, moribus, vita, ſermone, aut actionibus, reperitur ſemper aliquid, quo unus alteri non poteſt eſſe non adverſus. Effectus quoque hujuſmodi in animalibus congruè ex ſtabilitis jam principiis ducuntur. Sic agni fugam, praeſente lupo; hujus impetum in agnum; gallinarum clangórem praetervolante milvo, à quibuſdam impreſsionibus duci, quis negaverit?

687 Ex ſtructura & diſpoſitione partium mira phaenomena herbae *mimoſae*, vel pudicae (*vulgò* la vergonzola) manu adpropinquante expalleſcentis, folia contrahentis, & velut ſe ſubſtrahentis contactui, manumque averſantis, eleganter deduxit Cl. *Camerarius* (t)

(t) In Diſs. peculiar. de herba mimoſa.

Praviè ſcilicet poſitâ anatomia hujuſcemodi plantae, animadverſa foliorum ex varii generis fibris, utriculis, vaſculis, & veſiculis aëre turgidis reticulari compoſitione, vaſculorum ſucciferorum, & trachearum aequilibrio expenſo, rem illuſtrat: nempè, manu adpropinquante ab emiſsis calidis halitibus aër in veſiculis contentus rareſit, atque expanditur, hinc vaſcula ſuccifera aliquo modo comprimuntur, his compreſsis uberior influxus ſucci, à quo folia vigorem, & extenſionem obtinebant, reprimitur, unde folia expalleſcunt, flaccida redduntur, & contrahuntur. Manu deindè retractâ, non mirum eſt, herbae vigorem reſtitui, quando ceſsante expanſionis, causâ aëris rarefactio à ſucco per vaſcula influente ſuperatur.

688 *Idioſyncraſiarum* ratio potiſsima in eo eſt, quod ob ſingularem organum diſpoſitionem, conſtitutionem, ſimilitudinem, cùm primis vero fibrarum nervearum, vel teneriorem, molliorem, laxiorem, vel rigidiorem &c. conſtitutionem, certae impreſsiones animum adficiant, & prout illae menti, vel gratae ſunt, vel adverſae, ea variis modis adficiatur, vel placidè, vel ingratè, aut impetuosè: unde communis ſenſorii & nervorum, qui indè ad partes, & per eas protenſi, ac diſtributi ſunt, determinati motus ſequuntur. Explicatur proindè cur quidam homines timeant feles, canes, mures, aliaque animalia horreant, abominentur atque ad nomen etiam illorum expalleſcant, & contremiſcant.

689 Si enim infantes rebus ejuſmodi à vetulis imperitis terrefacti, & offenſi fuerint, (ut ſaepius contingit non ſine magno ſalutis detrimento, imò etiam vitae periculo), quum fibrae cerebri in infantia adhuc tenellae, vehementi impreſsione fuerint nimis exagitatae, & labefactatae, idcircò per reliquam deinceps vitam reducta, ac denuo exorta ſimili idea *materiali*, ſive imaginatione, impreſsio, & agitatio in fibris labefactatis eſt juſtò vehementior; in mente verò idea *immaterialis* ingratiſsima, & adverſa exiſtit. Atque è dictis ferè fundamentis redditur ratio Idioſyncraſiarum haereditariarum, adventitiarum, ſeu quae poſt nativitatem vario modo contrahuntur, & conſuetudine acquiſitarum.

690 Similiter ſi advertatur ad diverſos modos, quibus ab objectis variis organa noſtra, & per nervos diffuſi ſpiritus animales adficiuntur, hoſque ſpiritus ope imaginationis tàm in brutis, quàm hominibus celerrimè per totum corpus moveri poſſe, difficile non erit illos effectus exponere, qui per matris nervos ob vivam imaginationem in tenellum, atque adeò facilè mutabile fetus corpuſculum propagantur

691 Effectus illi, qui *Antiperiſtaſi* tanquam qualitati occultae tribuuntur à Peripateticis, ſine metaphorica illa qualitatum pugna per mechanicas adfectiones explicari non ſecus poſſunt, ut quòd loca ſubterranea aeſtivo tempore frigidiora ſint, quàm hiemali, & profectò experimenta, quae ad *occultae* hujus *qualitatis* proba-

tio;

tionem adferuntur, vel ex ſenſuum fallacia oriuntur, vel inſufficientia ſunt ad eam qualitatem adſtruendam. Siquidem idem locus temperatus pro diverſa ſenſorii conſtitutione, modò calidus, modò frigidus ſenſu judice videtur, ut in Logica explanatum à nobis fuit.

692 Unde quando hieme ex aëre frigidiore ſenſorio jam frigoris vi occupato, in minus frigidum, qualis eſt in locis ſubterraneis (in quibus cauſis frigorificis minus liber acceſſus patet) tranſimus, calidus hic judicatur; contrà verò ubi ex calidiore per aeſtatem, organo calore jam occupato in minus calidum, qualis eſt caverna (quae ſolaribus radiis non illuſtratur) frigoris ſenſus nobis obrépere videtur. Senſuum quippè judicium fallax eſſe circa calorem & frigus, quis non novit?

693 Diffuſius hujus capitis argumenta exſequuntur Verulamius (u), Kircherus. (x) P. de Lanis (y), Schott (z) aliique Recentiores, quos conſulere poteſtis. De Viribus medicamentorum pauca dicamus.

CAPUT II.

De Viribus medicamentorum, venenorum, & Alexipharmacorum.

694 MEdicamenta in multiplices claſſes diſpeſcunt Medici, nos aliquas innuemus, hoc potiſsimum conſilio, ut quoad Phyſicos decet eorum agendi rationem perveſtigemus. *Evacuantia* generatim alia ſunt *cathartica lenitiva*, alia *emetica*, quae per vomitum purgant, alia *diaphoretica*, quae per ſudorem diſcutiunt malignitatem, alia *diuretica*, quae per urinam, *errhina*, quae per nares, *ſalivantia*, quae per ſalivam corpus perpurgant. *Venena* alia diſtinguuntur *mineralia*, ut *arſenicum*, *vitrum* in fragmenta redactum &c.: alia quae conſtringendo, nimis incraſſando, obſtruendo, corporis animalis conſtitutionem perturbant *Alexiphármaca* demùm dicuntur, quibus venena arcentur, & expelluntur. De his jam ſimiliter inquiritur; ¿ an earum qualitatum agendi ratio inter *occultas* referri jure poſsit? Cui quaeſtioni ut fiat ſatis.

Ee 2 Dico

(u) In Hiſt. Nat.
(x) In Art Magnet.
(y) Mag. Nat. & Art. Tom. 3.
(z) In Magia Univerſ. & in Mag. Sympath.

695 Dico ſecundo: Medicamentorum, venenorum, & Alexipharmacorum agendi ratio, ac modus, congruè ex materiae diſpoſitione, partium texturâ, habilitate, & motu, horumque relatione, & habitudine ad corpus animale, ex profluviis item ſubſtantialibus deducitur. Prob. per partes. Nam primò *purgantia* ferè omnia agunt, vel partium acumine ac motu, ut *ſenna*, vel lubricitate, ſeu laevore, & fluxilitate, ut *manna*, aut *caſſia*. *Emetica* partibus acrioribus, & cuſpidatis profundiùs penetrando, fibraſque valdè ſenſiles ventriculi pungendo, vellicando, nonnunquam etiam ingrato quodam ſenſu nauſeam, ſicque vomitum creando operantur.

696 *Diaphoretica* partibus agilibus, volatilioribus, penetrantibus humorem adtenuant, fibrillas nerveas blandè ſtimulant, motumque validiorem inducunt, aut etiam ſanguinem rarefaciendo, reſiſtentiam in vaſis ſudoriferis imminuunt, ſicque ſudorem projiciunt, & cum eo malignitatem expellunt. Simili proportionaliter modo cetera exponuntur. Certè mutata partium textura, ordine, poſitu vires in medicamentis mutari *vel antimonium* oſtendit, quod crudum vim habet diaphoreticam, igne verò tractatum, & in vitrum fuſum *emeticam* ſortitur. Antimonii quoque *regulus*, (a) qui vim emeticam obtinet, cum tribus nitri partibus, diaphoreticam acquirit.

697 Obſervandum etiam eſt, ſaepè ab imaginatione, vel etiam â profluviis ſubſtantialibus medicamentorum effectus pendére. Hinc reperti ſunt, qui conſpecto ſolùm poculo medico ad vomitum movebantur, ſicut etiam, qui vel ſolo medicaminum odore, vel manuum contrectatione purgantur; quum ſcilicet odor medicamenti nervos ſic ferit, ut ſolent ex adſumpto pharmaco adfici, adeó ut ventriculi fibrae ſpirituum ope, ſimili modo, ac ſumpto pharmaco contrahantur. Inter medicamenta recenſeri etiam meritò debent tria plantarum genera, quae uſus celeberrima reddidit: Tabacum, nempè, Caffé, & Thé.

698 Et quod ad Tabacum quidem pertinet, qua ratione, quibuſque modis haec herba, ſive in pulverem comminuta, naribus excipiatur, ſive in fruſtula decerpta ore mandetur, ſive ejus accenſae fumus adtractus ore excipiatur, notius eſt certè, quàm ut hic uberiùs exponi vobis debeat. Tabaci utilitas in hoc praeſertim poſita videtur, quod ſi naribus exceptum fuerit, internam narium membranam vellicat, ejuſque fibras commovet, contrahit, ut ex illis humor exprimatur, ſenſimque humores alios ex vicinis glandulis revocet, unde cerebrum purgare, capitiſque gravedinem levare exiſtimatur.

699 Quod ſi aut tabaci fumus ore excipiatur, aut illius fruſtum dentibus conteratur, acres illius particulae, maxillarum palatique glan-

(a) Praeparatio quaedam Chymica de qua Lemery in Curſ. Chymic. pag. mihi 156.

glandulas pénetrant, & ex illis ſalivam, & humores alios, noxiis fluxionibus efformandis idoneos exprimunt, unde catarrhus, tuſsis, aliaeque pulmonum adfectiones curari ſolent. Quin etiam ulceribus ipſis mederi conſpicitur, dum putridis carnibus ſenſim corroſis, praviſque humoribus ſenſim conſumptis, cicatricem inducit. Ex quo tamen intelligi facilè poterit, quàm grave incommodum ex nimio illius uſu timeri debeat. Si enim corruptas etiam carnes depaſcitur, & cauſticâ quadam vi ſenſim conſumit, ¿quid in tenerioribus, delicatoribuſque narium, paláti, & pectoris fibris efficiet? Acriùs certe, ac vehementiùs illas percellet, nervuloſque contrahens ſtupiditatem, ac ſpaſmum etiam inducet, ut experimentis comp urimis demonſtrat Cl. Chambers. (b)

700 *Caffé* igne toſtus in pulverem comminutus, ac ebulliente aquá decoctus, admixto plerumque ſaccharo ſorbetur, quumque plurimas ſalis volatilis partes contineat, ſpiritus excitat atque impellit, unde vigilia producitur, tum ſanguini admixtus celeri motu illum adigit. Itaque hominibus illis quibus ſubtilior eſt ſanguis, aut quibus minor eſt in corpore humoris copia, noxius erit ejuſmodi potus; quemadmodum etiam eos, qui delicatiores fibras habuerint, acribus, ſaliniſque ipſius particulis laedi conſpicitur in Europa ubi frequentiſsimus eſt ejuſdem uſus.

701 Longè purior (ait Cl. Corſini) eſt illa potio quae ex foliis Thé decoctis paratur. Quum enim duplici ſubſtantia componatur, alterá nimirum craſsiori, vel fixa, alia verò quae cum ſubtili copioſoque ſale praedita ſit, aquae cui permixta fuerit impertitur, hujus particulae animales ſpiritus leniter excitabunt, ventriculo ſive ob laxiores fibras imbecilliori, ſive ob ingeſtos cibos graviori, robur adjicient, cholicos dolores lenire, reumaticos cruciatus avertere, aliaque id genus praeſtare poterunt, ſi modus tamen, temporiſque oportunitas obſervetur.

702 Ex dictis ergo, generaliter conſtitui debet, quod virtus quae in medicamentis reperitur, aut à ſalibus, aut oleis, aut ſubtilioribus aliis particulis oriri debet, ut ex varia nimirum partium figura, motu, magnitudine, humores in corpore contenti, nervorumque fibrae varia ratione excitentur, premantur, ac percellantur, ut diſſolutae, contractae, alioque modo diſpoſitae variis adfectibus producendis aptae reddantur, quin ad occultas qualitates confugere neceſſe ſit.

703 Venenorum conſimilis ferè eſt ratio, nec aliud paenè in iis vires illas éfficit, quàm partium contextus. Profectó vitrum contuſum non *occulta qualitate*, ſed partium figurâ, & duritie membranas interiores vulnerat, & vim venenatam habet, ubi enim in minutiſsimum pulverem conteritur, tum inocuum eſt. Venena proindè agunt, vel corrodendo, fibraſque nerveas infixa ſpiculorum acie lancinando, & ad ſpaſmodicas contractiones incitando, uti *arſenicum*, *mercurius ſublimatus*, aliaque venena mineralia, vel ſanguinem nimis

(b) Dizzionario Univerſale tradotto dal' Ingleſe. verbo Tabaco.

mis rarefaciendo, aut mixturam illius naturalem diſſolvendo, malignam fermentationem in eo excitando, vel nimium adſtringendo, partes condenſando, vigorem proindè eorum & actiones naturales cohibendo.

704 Nappellus nimio calore ſanguinem cui admiſcetur extenuat, agitat, tenuemque viſcerum ſubſtantiam exurit; cicuta verò aquatica nimio frigore ſanguinis particulas in ſubtilioribus extremiſque venis paulatìm ſiſtit, ut ibi veluti congelatus torpeat, tùm quiete ac frigore ſenſim ad cor accedentibus, ſanguinem in ipſo corde ſtagnantem reddit, undè mors conſequitur. Omittimus ea quae de *baſiliſco* ajunt; ſcilicet aſpectum illius eſſe mortiferum, de *rémora* item piſciculo, qui naves remoratur, quae quidem à melioris notae Criticis inter aniles fabulas recenſentur. Motus verò qui ex morſu tarantulae (quae eſt araneae ſpecies in Calabria propè *Tarentum* ſatis obvia) in quibuſdam hominibus excitantur poſtea explicabimus.

705 *Alexipharmacorum* agendi ratio in his poſita eſt, vel quod ſpicula veneni acri obtundant, & infringant, ut oleoſa, vel quod ordinatum motum ſanguinis reſtituant, vel reſolvendo partes ſpiſſiores, ſpiritus debiles excitando, ut *theriaca* &c, vel ob pororum ac partium proportionem mutuam venenata corpuſcula in ſe recipiendo. Sic vulnus à Scorpione (*vulgò* alacran) inflictum ſanatur, ſi ſcorpius ipſe contritus vulneri ſtatìm imponatur, dum venenatae particulae à morſu in manu relictae à particulis homogeneis, quae in contrito ſcorpionis corpore reperiuntur, tanquam à ſpongia exſuguntur vel demum antidota vim ſuam contra ſingulare aliquod venenum habent ſitam in motu, qui ſit oppoſitus motui ipſiuſmet veneni.

706 Sic remedium adverſus tarantulae morſum efficaciſsimum, ſunt motus ac vibrationes inſtrumenti muſici; ſanguine enim per venenum condenſato, vaſculiſque obſtructis, adfluxus ſpirituum animalium impeditur, nervi proindè laxantur; vibrationibus verò harmonicis muſicae, agitatur ſanguis, ſpiritus vigorem recipiunt, hi per fibras, & nervos diſcurrunt, fibrae, nervique ad uniſonam cum chordis, vel inſtrumentis ſonoris conſtitutionem perducti, vibrationes chordarum recipiunt; hinc motus membrorum, ac denique ſaltus; ſaltandi contentione agitatio ſanguinis augetur, ſudorque elicitur, unde venenum etiam adtenuatum, & agitatum, tranſpiratione ſenſim diſsipatur; pro menſurà autem veneni diſsipati aeger melius habet, & haec ſanitatis recuperatio ad continuandum ſaltum incitat, quo fit, ut venenum omne exſpiret, ſanguis fluorem, & curſum priſtinum recipiat.

707 Neque mirandum eſt, particularem concentum muſicum, ut notat P. Schott. ad curandum quemlibet ſic adfectum expoſci. Quum enim ſpiritus animales, fibrae, nervi, particulae venenatae diverſam habeant conſiſtentiam, magnitudinem in diverſis hominibus, diverſa etiam harmonica conformatio requiritur ad commovendos ſpiritus, fibras, ac nervos, ad venenum proinde diſsipandum per agitationem,

&

& ſaltum. Qui plura de hoc argumento deſiderat conſulat erudita Recentiorum Medicorum volumina, haec inter gloriam ſibi vendicant opera Cl. Hermanni Boerhaave, & ejuſdem Commentatoris Illuſtriſsimi D. VanſWieten.

708 Ex dictis omnibus perſpicuum redditur, naturalium rerum cognitionem ad miros effectus explicandos conferre plurimum, multa quae vulgus ſtupet, pandere; naturae arcana manifeſtare, & quod caput eſt, ad Auctoris Naturae cognitionem ducere, quem tota mente venerabundi adoramus.

Solvuntur argumenta.

709 OPP. 1. contra primam: eadem eſt partium textura in vivo corpore quam in mortuo, ſed pleraque medicamina aut venena vim ſuam nullomodo exerunt in cadavera: ſic cantharides ex. gr. in vivo corpore veſicas excitant, non in mortuo: ergo medicamentorum agendi ratio non congrue deducitur ex partium textura &c. Reſp. negando antec. & conſeq. cantharides, aut cauteria calore corporis vivi accenſae, & humore dilútae, effervefcentiam procreant & vivi corporis pellem criſpant.

710 Opp. 2. Nullomodo poteſt per partium texturam &c. explicari cur cortex Peruvianus qui *Quina* vulgò dicitur quartanam plerumque aut ſanet, aut ad tempus ſiſtat, cur cantharides veſicam ipſam non alia laedunt organa: ergo. Reſp. pluribus modis facilè explicari poſſe, quomodo cortex Peruvianus operetur.

711 Nam 1. pulvis Quinae humorem illum qui quartanam efficit, quiquè viribus ſuis veneno eſt ſimillimus, aut figit, aut illius motum inhibet, aut novam in ſanguine fermentationem promovet, aut per occultam ſive inſenſibilem tranſpirationem virus illud difflat. Sic cantharidum pulvis quandiu ſanguine, & aliis humoribus diluitur, manet innoxius, ſed poſtquam in renibus à ſanguinis maſsâ ſecretus eſt, tum vi ſua cauſticâ aut renes ipſos, aut veſicam exulcerat.

712 Opp. demum: ejuſmodi phaenomena, & alia quam plurima commodius explicantur per formas ſubſtantiales Peripateticas, quàm per texturam partium, & effluvia ſubſtantialia, quum incredibile ſit effluvia indeſinenter manare à duris & ſolidis corporibus: ergo. Diſt. antec. commodius & adcommodatiùs ad naturam verae Phyſicae nego & non ita conc. Incluſa antecedentis ſoluta manet in pluribus locis noſtrae Phyſicae, ubi de effluviis ſermonem habuimus. Adhaec: nemo hactenùs negavit pleraque gemmae, tum ipſos adamantes corpora certè duriſsima vi electricâ pollére, quae citra ſubſtantialem effluxum intelligi minimè poteſt. Quid plura? Ex regulo antimonii parantur vaſcula, quae vino aut cereviſiae infuſae vim emeticam tribuunt, & per multos annos in hunc uſum adhibentur citra ponderis ſenſibilem imminutionem. Sic etiam mercurius paululùm aquae incoctus, vim illi tribuit, qua vermes enecet, ut alia complura omittam.

PHY-

PHYSICES
PARS V, ET POSTREMA.
DE MUNDI COMPOSITIONE. DE MUNDO ELEMENTARI, ET CORPORIBUS TERRESTRIBUS, DE METEORIS, ET PLANTIS.

DISSERTATIO I.
De Mundi compoſitione.

CAPUT I.
Summaria de adſpectabilis Sphaerae mundanae compáge doctrina proponitur.

713 TRIPLEX diſtinguitur artificialis ſphera; *cae'eſtis* una, quae caelum & ſidera, *terrreſtris* altera, quae molem terraqueam exhibet, tertia *armillaris*, ſic dicta, quod ſit complexum ex variis circulis & armillis globum repraeſentans.

714 Spherae hujus, qua velut obtutu conſtitutio univerſi, & varietas motuum, quos exigunt corpora mundi praecipua conſpiciatur, partes principes ſunt. I. *Axis*, ſeu linea diametralis, ſphaerae centrum tranſiens, ſic, ut circa ipſam volvatur; puncta ejuſdem extrema, *poli* dicuntur. II. Sphaerula in axis meditullio conſtituta, quae *terraquei globi* poſitum adumbret. III. Circuli partim majores, partim minores. Majores ſphaeram omnem uti & reliquos circulos majores, in partes geminas aequales ſecant, ſuntque hi: *Aequator*, *Meridianus*, *Horizon*, *Zodiacus* duo *Coluri*. Minores circuli ſphaeram in partes inaequales ſecant. Hi quatuor habentur: duo *Tropici*, totidemque *polares*. Omnes in 360 aequales inter ſe partes, ſeu *gradus* divi-

dirimuntur, hi rurſum in 60 alias, quae *minuta* nuncupantur. Spectari adhaec adſolent in ſphaerae totius ambitu puncta quaedam, & *cardinalia* dici. Quorum quidem omnium ſingillatim notiones diſtinctè perſequimur.

715 *Polus* indicat punctum mundani *axis* circa quod prorsùs immotum machina univerſi circumagatur. Gemina ſunt hujuſmodi puncta ſive poli, *Arcticus* unus, qui etiam *Borealis* & *Aquilonius* vocatur ob ventum indè ſpirantem. Alter *Antarcticus* compellatur, & etiam *Meridionalis*, ſive *Auſtralis* dicitur. Uterque inter *puncta cardinalia* principe loco refertur.

716 *Aequator*, ſeu *aequinoctialis*, aut *aequidialis* circulus eſt, in quo dum Sol conſtituitur, dies nocti aequatur. Anni unius decurſu bis in eo Sol verſatur, dum principium ſigni *Arietis* adtingit circa 20 Martii, & ubi ſignum *Librae* ingreditur circa 23 Septembris. Diſtat aequator ab utroque polo mundi quadrante, ſphaeram proindè in partes geminas aequales *Borealem*, & *Auſtralem* diſpeſcit. Uſus ejus his paenè definitur I. Mundum omnem dividit in hemiſphaeria duo nunc dicta. II. Indicat gemina anni *aequinoctia*; *vernum* ſcilicet, atque *autumnale*, III. Metitur dies, & horas; illius quippè 360 gradus, ſpatio 24 horarum praeterlabuntur, adeòque ſinguli 15 gradus, unam horam conficiunt. IV. Terminus eſt, á quo Solis, Lunae, caeterorumque Aſtrorum declinationes ſumuntur; declinatio ſiquidem cujuſvis ſideris, eſt ejus ab aequatore versùs alterutrum polum diſtantia, quam arcus circuli per polos mundi, & centrum Aſtri tranſiens menſurat. V. Orientis & Occidentis cardines in horizonte definit. VI. Diverſo ad horizontem ſitu efficit, ut rectus, obliquus, parallelus horízon ſe praebeat.

717 *Horizon* deſcribi intelligitur ex puncto verticali, quod Arabicè *Zenith*, & altero ex adverſa parte conſtituto, quod *Nadir*, dicitur (utrumque inter *cardinalia* habentur), ſphaeramque in partes aequales ſecat, *ſuperiorem* & *inferiorem*, ſic ut planum circuli per mundi centrum tranſeat. Undè quum puncta haec ex diametro oppoſita, dum ab alio loco in alium commeamus, quìn relatè ad quemvis hominem, alia ſint atque alia, patet horizontem mutari identidèm, eoſque totidèm diverſos eſſe, quot puncta in ſphaerae ſuperficie cogitari poſſunt. Atque haec de horizonte *Aſtronomico*, vel *rationali*, ſic dicto, quia ab Aſtrónomis Caeli motus obſervantibus conſideratur, & ratione duntaxat, non ſenſu percipitur. Etenim alius eſt horizon *ſenſibilis*, vel *phyſicus*, quem unuſquiſque in vaſta aliqua planitie, aut in medio, & tranquillo mari conſtitutus, viſu circumacto definit. Quapropter mathematicè loquendo, horízon ſenſibilis neque circulum reapſe maximum conformat, quia per mundi centrum nequaquàm porrigitur, neque proindè in partes aequales Caeli ſphaeram ſecernit, horizonti tamen rationali ſemper eſt parallelus.

718 Uſus horizontis hi ſunt. I. Sphaeram mundanam in partes geminas diſtribuit, & rationalis quidem in aequales, ſeu in *hemiſ-*

miſphaerium ſuperum, quod ſupra horizontem rationalem eminet, & *inferum*, quod eidem horizonti ſubjicitur: ſenſibilis autem partem Caeli nobis conſpicuam ab inconſpicua diſcriminat. II. Determinat ortus & occaſus ſiderum. III. Stellas plagae cuivis particulari nunquam orientes, aut occidentes deſignat. IV. Quantitatem diei artificialis, & noctis definit, illud quippè intervallum, quo Sol ſupra horizontem moratur, artificialis dies adpellatur, uti nox habetur ſpatium hoc, quo infra horizontem deprimitur. V. Eſt terminus â quo Aſtrorum altitudo reperitur: tanta enim eſt altitudo ſideris ſupra horizontem, quantus eſt circuli, qui per polos horizontis, & ipſum Aſtri centrum ducitur, arcus, inter idem centrum & punctum horizontis comprehenſus. Idem eſt de Aſtrorum profunditate, quam infra horizontem ſortiuntur. VI. Horizon pro diverſo poſitu ſphaeram nunc *rectam* nunc *parallelam*, nunc *obliquam* conſtituit. Circulus hic in Tabulis Geographicis notari haud conſuevit. In Sphaera armillari vices illius obit capax & immobilis limbus in quo tria inſcribuntur, gradus nempè, quos in Zodiaco Sol percurrit, antiquum, & novum Calendarium, ac venti principes.

719 *Zodiacus* circulus eſt, ſub quo Planetae perpetuò moventur, & qui in oppoſitis duobus aequinoctialibus punctis ad angulos obliquos aequatorem interſecat, in aliis verò ex diametro pariter oppoſitis, & ſolſtitialibus tropicos adtingit, aeſtivum quidèm in Cancri principio, hibernum in Capricorno: polos proindè â mundanis & ipſius aequatoris diverſos habet ſpatio 23 grad. ac 30 minutor. circiter. (c)

720 Dividitur ſecundum latitudinem, quae juxta Veteres 12, juxta Recentiores 16, quin & 20 gradus complectitur, in tres circulos quorum medius idemque maximus *via Solis, via regia* adpellatur, eo, quod Solis centrum motu periodico hanc viam conſtanter deſcribat; *ecliptica* item á Solis, Lunaeque eclipſibus, quae nonniſi in ea, aut propè eandem lineam contingunt: reliqui duo circuli minores â medio aequidiſtantes, *termini latitudinis* vocantur. Secundum longitudinem dividitur ordine ſignorum in 12 partes aequales, quarum quaelibet 30 grad. complectitur, & â vicino ſigno nomen accipit. Signa porrò Zodiaci alia dicuntur *ſtellata*, alia *ſignata*: illa ſunt aſteriſmi, ac potiſsimùm animalium figurae é pluribus ſtellis compoſitae, ut ſymbolicè naturam anni per menſes ſignificent: haec verò ſunt priorum charactéres. Signa quibus characteres adſcribi cônſolent, duobus verſibus comprehenſa ſunt, quorum primo borealia, altero auſtralia exprimuntur, videlicèt: Sunt

(c) In definienda eclipticae declinatione, qua ab aequatore dimovetur, haud convenit inter Eruditos. Pytheas ann. ante Chriſt. nat. 324. declinationem ſtatuit 23°. 52'. 41". (hoc eſt 23 grad. 52 minut. prim. 41 min. 2dor.) ann. poſt Chriſt. 1715. Clariſſ. de Leuville 23°. 28'. 24". (hoc eſt 23 grad. 28 minut. prim. 24 2dor.) Vide Wolff. Elem. Aſtron. §. 165.

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍

Sunt *Aries*, *Taurus*, *Gemini*, *Cancer*, *Leo*, *Virgo*.

♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

Libraque, *Scorpius*, *Arcitenens*, *Caper*, *Amphora*, *Piſces*.

721 Uſus Zodiaci his continetur I. Sicut aequator diurnum, ita Zodiaci medium ſive ecliptica periodicum aſtrorum, & ſolis praecipuè motum metitur, tum enim motus periodicus abſolvi dicitur, quum revolutio integra ab Aſtris ſub ecliptica completur. II. Eclipſes Solis & Lunae ſub eodem circulo peraguntur. III. Dierum, & noctium ineaquilitatem efficit; ſiquidem propterea neque dies inter ſeſe, neque hi cum noctibus eaquantur, quòd Sol in ecliptica deferatur. IV. Tempeſtatum, quarum una alteram per vices annuo quovis curriculo excipit, conſtans viciſsitudo ab eclipticae poſitu dependet. V. Latitudinis Aſtrorum terminus eſt ecliptica; latitudo namque ſideris, eſt arcus circuli (qui propterea latitudinis circulus vocatur, & maximus eſt) ducti per polos eclipticae, ac per centra ipſorum Aſtrorum, interceptus inter hoc centrum, ipſamque eclipticam. VI Longitudines ſiderum in ea numerantur; arcus enim eclipticae, à principio Arietis in conſequentia, ſive ſecundum ſignorum ſeriem progrediendo, uſque ad latitudinis circulum comprehenſus, longitudo eſt ſideris.

722 *Meridianus* eſt circulus deſcriptus ex punctis duobus ortus & Occaſus veri, ſive illis, in quibus aequinoctii tempore Sol oritur & occidit, quae rurſùm *cardinalia* vocantur, atque per polos tùm mundi, tùm horizontis, ſeu puncta Zenith, & Nadir tranſiens, ac propterea horizontem ad angulos rectos ſecans, ad quem quum Sol pervenit ſuo in aſcenſu, meridiem efficit. Hinc ea omnia Sphaerae puncta eundem habent meridianum, quae non diſtant inter ſe, niſi ſecundum rectam ab uno mundi polo ad alterum ductam; diverſum contrà ſortiuntur loca illa, quae ab ortu in Occaſum, vel viciſsim diſsita ſunt: ut adeò mutetur meridianus, dum prodimur ab ortu occaſum versùs aut vice verſa; minimè verò ubi à ſeptentrione in auſtrum, vel è converſò proficiſcimur. Tot proin meridiani reapſe numerantur, quot puncta verticalia ab ortu in occaſum deſignari queunt. Adtamèn ab uno primordium capimus, qui primus nominatur, ſic ut ab eo reliqui in numerum veniant, computatione ab Occidente in Orientem facta. Hic alius ab aliis conſtituitur. Galli eum in ultima ex Inſulis Canariis, quae Inſula *Ferri* dicitur, fixerant antequam Recentiores ejus Gentis Aſtronomi in ipſo Aſtromico Pariſienſi Obſervatorio primum meridianum conſtituerent, uti hodienum adſolent. Meridiani circuli uſum ſtrictim damus.

723 I. Caelum in hemiſphaeria duo, *Orientale*, & *Occidentale* partitur. II. Maximam Aſtrorum ſupra horizontem metitur altitudinem, ſidus enim ſupra horizontem tandiu adtollitur, dum ad Meridianum perveniat, ab hoc dein recedens, deprimitur: *culminare* dicitur, ubi eundem adtingit. III. Toto anni tempore punctum determinat meridiei & mediae noctis: eos namque circulos omnes, quos diurno ſuo motu Sol percurrit, biſecat. Cetera meridiani munia Aſtrónomis nota mittimus: non enim ut Aſtrónomi, ſed Phyſicorum ex munere iſta perſequimur.

724 *Coluri* ſunt circuli duo maximi, qui dum tranſeunt per polos mundi, in illis ſeſe ad angulos rectos dividunt, aequatorem autem unàque eclipticam quadrifariam aequa partitione dividunt. *Colurus aequinoctiorum* per ea traducitur Zodiaci puncta, in quibus quum Sol verſatur, *aequinoctia* contingunt, nempè per *Arietis* & *Librae* initia. *Colurus Solſtitiorum* per puncta Solſtitialia, (ſic dicta quòd Sol ad ea pertingens conſiſtere, ſive *ſtationem facere*, quòdammodò videatur, id eſt: per dies aliquot ſuam ab aequatore declinationem nullatenùs mutare) *Cancri* videlicèt principium, & *Capricorni* producitur.

725 Utriuſque coluri uſus in his reponitur. I. Determinant quatuor puncta *cardinalia* Zodiaci, ea nimirùm, in quibus quum Sol conſtituitur converſiones tempeſtatum exiguntur; in Ariete quidem *verna*, in Capricorno *hiemalis*, in Cancro *aeſtiva*, in Libra *auctumnalis*. Hinc ſingulis anni partibus terna reſpondent ſigna, *veri* Aries, Taurus, Gemini &c. II. Quemadmodùm colurus aequinoctiorum definit in Zodiaco gemina illa puncta, quae dum Sol occupat, dies nocti aequatur; ita colurus ſolſtitiorum duo in eodem illo puncta ſignat, in quibus exiſtente Sole tùm maxima dies, & minima nox, tùm è converſò maxima nox, & minima dies agitur. III Sicut colurus aequinoctiorum ſigna Zodiaci in borealia ſex: Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, totidemque auſtralia: Libra, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Piſces, diſpeſcit; ſic alter è coluris *aſcendentia*, quae à Capricorni initio ad Cancri primum gradum continentur, à *deſcendentibus*, ſeu à reliquis ſecernit &c.

726 *Tropici* ſunt minores duo in Sphaera circuli, ad quos quum Sol pertingit, longiùs ſeu ad borëam, ſeu ad auſtrum non excurrit, ſed ad Aequatorem revertitur. *Solſtitiales* quoque nuncupari ſolent, propterea, quòd per ſolſtitialia Zodiàci puncta traducantur: hinc alter *tropicus Cancri*, alter *tropicus Capricorni* vocatur. Diſtant hi circuli ab aequatore 23 grad. & fere 30 minut. prim. ab invicem 47 grad. à polo viciniore 60 grad. & ferè 30 minut. prim. Eorum uſus triplex diſtinguitur I. Viam Solis terminant. II. Maximam, minimamque diem in obliquo horizonte definiunt. III. Zonam torridam claudunt, & ordiuntur temperatam.

727 *Polares* gemini, pariter minores circuli, à polis, quibus admoventur, nomen habent, alter *arctici*, *antarctici* alter, adtamen tan-

ta

ta ab his intercapedine ſejuncti, quanta tropici ab aequatore, nimirùm 23 grad. ferè 30 minut. prim. Circuli hi cum tropicis & aequatore ipſo paralleli vulgò dicuntur, eo quod hi omnes à ſe mutuò in ſingulis ambitus ſui punctis eaquali intervallo abſiſtant. Uſus polarium circulorum eſt I. Quod ſidera intra arcticum concluſa, his quibus ſphaera, vel obliqua, vel parallela eſt occidant, intra antarcticum comprehenſa, nunquam oriantur. II. Eorum interjectu Zonae temperatae à frigidis diſcreminantur. Haec omnia ex inſpecta ſphaera aliqua armillari dilucidius intelligentur.

CAPUT II.

De triplici Sphaerae poſitione.

728 IN triplici ſitu ſpectari ſphaera poteſt nempè in *recto*, *obliquo*, & *parallelo*, prout diverſa eſt ſcilicèt aequatoris ad horizontem poſitio. Sphaera *recta* eſt, dum aequator horizonti ad perpendiculum imminet, ipſumque ad angulos rectos ſecat, ſic ut poli ejuſdem in horizonte conſtituantur. Hanc nanciſci dicuntur, qui ſub aequatore habitant; ubi proindè toto anni tempore dies noctibus aequantur. Sphaera *obliqua* eſt, in qua aequator obliquè ſive ad angulos inaequales in horizontem inclinatur. Hac ii gaudent, quorum latitudo, ſive diſtantia ab aequatore versùs alterutrum polum in meridiano loci computata, ad 90 grad. non pertingit, hoc eſt: ii omnes, qui aequatorem inter, ac polos habitant: his propterea dies noctibus inaequales aguntur.

729 Sphaera demùm *parallela* illa nuncupatur, in qua aequator cum horizonte paralleliſmum ſervat. Hac ſphaerae poſitione potiuntur illi, quorum vertex cum altero polorum mundi coincidit, atque adeò quorum latitudò 90 grad. exaequat, ſeu iis, qui ſub polis degunt: ſub ea habitantibus una duntaxat dies annuo decurſu eſt, una & nox, tanto utraque temporis intervallo definita, quantum in ſex Zodiaci figuris peragrandis Sol inſumit; quum enim horizon eorum & aequator congruant, Zodiaci ſigna ſex ſupra horizontem perpetuò eminent, totidèm infra eundem deliteſcunt, ea causâ tanto tempore Sol ipſis adfulgeat ſupra horizontem neceſſe eſt, quantum expoſcitur, ut ſigna Zodiaci ſex percurrat, tanta rursùs temporis intercapedine lateat infra horizontem, quantum requiritur, ut per totidem inferiora ſigna moveatur hoc eſt 6 menſium ſpatium.

730 Tametſi verò ſex menſium ſpatio circumſcribi deberet iiſdem nox, non ſecus, atque dies, haec tamen ſatis iis porrigitur longiùs, nox contrà imminuitur, ob ipſam videlicèt refractionem, quam

quam ſubeunt radii ſolares multò maximam, dum adprimè denſam locorum illorum atmoſphaeram permeant; quo fit, ut Sol diebus aliquot ſupra horizontem illorum emicare videatur, quamvis infra eundem deprimatur. Bátavi profectò qui ann. 1597 in nova Zembla hiemarunt, Solem diſparuiſſe ferunt 4 Novembris die, rurſum die 24 Jannuarii conſpicuum fuiſſe, ac proindè ſex circitèr dierum intervalio calculi Aſtronomici rationibus antevertiſse.

731 Adhaec: quoniam diuturna illis protrahuntur crepuſcula, ſic, ut duobus circitèr menſibus Solis ortus ab altero velut occupetur, alterùm verò tandiù perduret â Solis occaſu, iccirco nocturna illis calígo nonniſi duos circiter menſes tenet. Quin ut obſervat Wolffius (d) haec duorum menſium caligo temperatur, pluſquam dimidio temporis illius ſpatio, Lunae ſplendore.

CAPUT III.

Mundi ſyſtemata ſtrictim exponuntur.

732 SYſtematis nomine intelligunt hic Philoſophi ordinem, ſive diſpoſitionem hujus univerſi, praecipuarumque illius partium, explicandis motibus, ac phaenomenis caeleſtibus adcommodatam. Tria hactenùs in Scholis, tùm aſtronomicis, tùm phyſicis celebrantur ſyſtemata, atque etiamnum vigent. Juvat proinde ſingula ſtrictim perſequi.

733 I. *Ptolemaicum* ſic dictum à Claudio Ptolemaeo. Ejus ſiſtema terrae in univerſi medio collocatae aërem primùm, tùm ignem circumdare facit, ſeptem deindèt Caelos pro ſingulis Planetis ſolidos conſtruit, & mundi circulo concentricos, hoc ordine, ut in 1. hoc eſt in ſupremo omnium Saturnus, in 2. Jupiter, in 3. Mars, in 4. Sol, in 5. Venus, in 6. Mercurius, in 7. Luna decurrat: ſuper his demùm Caelis, firmamentum cum ſtellis fixis locat, quod *primum mobile* nuncupavit, quoniam ipſius motu inferiorum Planetarum orbes ábripi ab ortu in occaſum putavit ſpatio 23 horarum, 56 minutorum, 4 ſecundorum.

734 II. Syſtema *Tichonicum* à Tichone Brahe conſtructum Hic relictâ terrâ pro univerſi centro, unà cum atmoſphaera immobili ſuprà, & circum ipſam primo loco ſtatuit Lunam, deindè Solem, circa hunc verò tanquàm reliquorum Planetarum centrum repoſuit Mercurium, Venerem, Martem, tum Jovem cum quatuor Satellitibus à Galilaeo detectis, ac tandem Saturnum cum binis lateronibus, denique

(d) Elem. Geograph. §. 131.

nique his omnibus firmamentum, terrae concentricum ſuperaddidit.

735 III. Syſtema *Copernicanum* à Nicolao Copernico, poſt 30 annorum ſtudium, quod illuſtrandae huic hypotheſi impendit, nomen ſumpſit. Juxta eum Sol in mundi centro immobilis conſtituitur: circa quem proximè movetur Mercurius, tùm Venus, deindè Tellurem cum Luna ſibi circumgyrante poſteà Martem, tùm Jovem, denique Saturnum revolvi arbitratur: ultrà omnes Planetas verò, & quidem ad immenſam paenè diſtantiam ponit Spheram Stellarum fixarum omni penitùs motu deſtitutam. Planetis ſingulis, unico Sole excepto, quem propterea è Planetarum numero expungit, motum periodicum tribuit, nempè ſub Zodiaco ſecundum ſignorum ſeriem.

736 Telluri triplicem adſignat motum, videlicèt: primum *vertiginis* circa proprium axem ab Occaſu in ortum, quo declarare volunt Copernicani viciſsitudinem noctis & diei; ſiquidem poſito hoc motu Sol nobis ab ortu in Occaſum gyrari videtur, ac tellus aliam ſemper faciem illumninandam Soli objectat: motum hunc *diurnum* vocat, quòd intervallo unius diei perficiatur. Alterum *periodicum* dicit in orbe magno circà Solem ſub ecliptica, quo motu tellus per ſigna ita progreditur, ut Sol nobis in eo ſigno, quod tegit, eſſe videatur, adeoque dum terra eſt in ſignis borealibus, ipſe nobis in auſtralibus, & contrà, verſari adpareat: motum hunc *annuum* adpellat, qui anni unius ſpatio abſolvitur.

737 Poſtremum paralleliſmi motum adſtruit, quo axis ipſe telluris in ſua circa Solem revolutione, tùm axi ipſius mundi, tùm ſibimetipſi parallelus ſemper exiſtit: hoc motu phaenomena viciſsitudinis in anni tempeſtatibus evolvunt Copernicani. Adtamen axis terreſtris *inclinationem* talem ad planum eclipticae, ut cum eo conficiat angulum 66 graduum, 30 minutorum, in rei hujus explanationem quoque adſciſcunt. ,, Hac ipſa aetate noſtra (*ait Cl. Theologus Hyacinthus Serry*) (e) ,, Viri plerique pietate, ac religione ,, praeſtantes, nonnulli etiam Purpurâ eminentes cum Gallilaeo, ,, cum Copernico ſentire liberè permittuntur, modò certum, in- ,, dubitatumque Syſtema non dicant; ſed commodum Aſtronomiae ,, uſibus hypotheſim faciant, ut ex Decreto S. Congreg. S. Officii ,, anno 1620 perſpectum eſt. ,, Hactenùs ille. (Fig LXX. oculis ſubjicit Syſtema Copernicanum).

CA-

(e) Praelect. Theolog. Tom. 1. Praelect. 1. de Opificio mundi pag. 130 edit. Venet. Ann. 1742.

CAPUT IV.

Cenſura ſyſtematum mundi.

738 DICO: Syſtema Copernicanum, ut mera hypotheſis ad explicandos Aſtrorum motus ac phaenomena multò adcommodatius videtur, quàm Ptolemaicum & Tychonicum. Universè primùm id commoſtramus. Etenim Copernici hypotheſis non adverſatur Phyſicae & Aſtronomiae quemadmodum ſyſtema Ptolemaicum. ¿ Quis enim intelligat in hoc, quo pacto primum mobile ſphaeras omnes inferiores ab ortu in occaſum abripiat, unà tamen eo motu hae gaudeant, ut contraria ratione ab occaſu in ortum ſimul quotidiè ſecundum ſeriem ſignorum ſub Zodiaco progrediantur ? Nam ſuperficies, quibus hae ſphaerae ſemet contingunt, convexa nempè inferioris, & concava ſuperioris, ſi laevigatae ſunt fiet, ut ſuperior nihil motûs impertiatur ſphaerae inferiori, atque adeò illa revolvi poſsit, quin hanc ſecum rapiet; ſi verò aſperae ſtatuantur, in quibus partes prominentes ſe ſe mutuo excipiant, patet liquidò, unum eundemque tam ſuperiorum, quam inferiorum motum perfectum iri, ut rectè arguit Gaſſendus. (f)

739 Cum Aſtronomicis obſervationibus multò minimè congruere Ptolemaei ſyſtema commoſtrant iuculentè phaenomena. Compertum namque eſt, Mercurium, & Venerem nunc ad latera Solis, nunc ſupra eundem à nobis ex tellure conſpici. Atqui hâc in hypotheſi infra Solem, & ipſo propiores jugiter adparere deberent. Ut nihil dicam de ſtellarum fixarum inconcinno ſitu, dum omnes in una adfixae ſuperficie conſtituuntur, quum in propàtulo ſit apud Aſtronomos alias aliis remotiores diverſis in planis locari.

740 Secundò: Copernicana hypotheſis eſt ordinata magis, & concinna ſerie caeleſtium corporum ſitum ac diſpoſitionem nectit; ſiquidem in ea nullus ex Planetis primariis orbitam (g) alterius ſecat, ut in Tychonis ſyſtemate; deindè Planetarum omnium revolutiones circa idem centrum exiguntur, Solem nempè, contra atque in Tychonico. Adhaec Copernici hypotheſis motum telluri tribuendo, dum interea Sol ſtellaeque fixae ſuis locis conſiſtunt, multò ſimplicius, & paucioribus ex principiis phaenomena Caeli explicat,

(f) Phyſ. Sect. 2. Lib. 1. Cap. 1.

(g) Orbita Planetae dicitur ea curva linea in ſe ipſam rediens, quam in motu ſuo periódico deſcribit.

plicat, atque Tychonicum, in hoc quippè globi omnes caeleſtibus ſpatiis comprehenſi, dempto terraqueo, motu cientur, & quidem, quo 24 horarum intervallo ſuum quique ambitum conficiant, ut ea propter celeritate paenè incredibili moveri debeant: ergo praeferenda eſt hypotheſis Copernicana (Axiom. II. §. 32.)

741 Ea de cauſa multo eſt facilius, multòque aptius ad obſervationes Aſtronomicas, & demonſtrationes condendas: ut proinde Tychoniani Aſtronomi quoque ad ſuas obſervationes perficiendas, tabularumque conſtructiones expediendas Copernicana hypotheſi utuntur. Quinimò, ut obſervat Clariſſ. Serry (h) ab Eccleſia ipſa ad emendationem Calendarii Romani quondam poſita fuit.

742 *Diurnus* quidem motus, quo terra ipſa ab occaſu in ortum convertitur, efficit, ut Sol, Planatae ipſi, ac Stellae fixae nobis ab ortu in occaſum videantur revolvi: proindè diei noctiſque viciſſitudo conſequitur; nam, ut omnes, qui motus rationem norunt, fateri coguntur, quum omnia, quae moveri loco nobis adparent, conſpiciantur hoc pacto propterea, quod vel reapſe ſuum ipſa locum mutent, vel quod ſpectator in adverſam partem progrediatur, corporibus illis immotis, juxta illud Virgilii (i).

743 *Provehimur portu, terraeque urbeſque recedunt*, iccircò neceſſum eſt, perindè omnia motûs diurni phaenomena nobis adpareant, ſive Aſtris ipſis revolutio tribuatur diurna in Occidentem, ſive telluri atque oculo noſtro motus in partem oppoſitam, videlicet Orientem versùs, Sole atque ſtellis loco ſuo haud dimotis, competere dicatur. Sed haec innuiſſe ſatis fuerit.

744 Princeps adversùs Copernicanam hypotheſim momentum ex Sacris Literis Tychonici conformant. Nempè, contendunt doctrinam Copernici verbis illarum adverſari, utpote quae manifeſtè Solem moveri, terram autem ſtare docent. Geneſis ſcilicet 19. *Sol egreſſus eſt ſuper terram.* Pſalm. 92. *Firmavit Orbem terrae qui non commovebitur.* Eccleſiaſtes cap. 1. *Terra autem in aeternum ſtat: oritur Sol, & occidit, & ad locum ſuum revertitur*, & Joſue cap. 10. (jubente Judaeorum Duce ne Sol contra Gabaon moveretur) *ſtetit Sol in medio Caeli, & non feſtinavit occumbere ſpatio unius diei.* Iſai. cap. 38. *Et reverſus eſt Sol decem lineis per gradus, quos deſcenderat.* Atque ex his plurimi deducunt, ſyſtema Copernicanum telluris motum, & quietem Solis adſtruens, Scripturarum Sanctarum auctoritati oppoſitum videri.

745 At enim doctrinâ perindè, atque in verbum Divinum reverenti pietate inſignes Copernicani opinionem ſuam cum his teſtimoniis neutiquam pugnare reponunt. Ajunt namque, haec & id genus alia verba, intelligi haud oportere *in ſenſu literali, phyſico, proprio*, & *abſoluto*, verùm *in ſenſu populari* duntaxat, *optico, improprio*, Go &

(h) Loco ſuprà cit.
(i) Aeneid. Lib. III. ỳ. 72.

& *quoad adparentiam.* Reſpondent Scripturam Divinam adtemperare ſeſe ad captum vulgi. Rationem iſthaec adſerendi reddunt quod
„ Deo, (*ut Cl. Muratorius ait* (k) per ſuas Scripturas loquenti
„ non is fuerit ſcopus, ut inanem erga res ſcitu non neceſſarias,
„ erga mundi elementa, & corpora, hominum curioſitatem paſce-
„ ret, ſed ut verè utilia ad aeternam beatitudinem conſequendam
„ traderet. Neque enim in doctis humanae ſapientiae verbis ipſe
„ loquitur, ſed ſeſe demittit ad earum locutionum uſum, quae
„ quanquam minus accuratae, & ad humanae ſapientiae trutinam
„ impropriae dignoſcuntur, rudi tamen populo veritatem quam-
„ piam utilem ac ſalutarem commodius exponunt „. Profitentur in reliquo, ſe à communibus loquendi modis nolle recedere, adcommodatè ad id, quod ſenſuum teſtimonio adparet, à ſe dictum iri: *Sol oritur; ad meridiei punctum adtolliur; ad Occaſum vergit &c.*

746 Cl. etiam Theologus Hyacinthus Serry poſtquam ſupra laudata Sacrarum Literarum teſtimonia adducit, in adverſarium Copernicanae hypotheſeos ita inſurgit (l) „ ¿ Ob ea paucula Scriptu-
„ rae verba cenſoriam virgam exerces? ¿ Quidni potiùs, ſi Theo-
„ logus es, donec ingenioſum Syſtema damnet Eccleſia, laudata
„ Scripturae verba ad commodum ſenſum inflectis? Ut quae pro
„ immobili terrae ſtabilitate jactantur, ea de firmitate duntaxat,
„ conſiſtentia, perduratione, localem motum nequaquam excluden-
„ te, intelligantur: namque & Caelos, ſeu *Aethera firmaſſe ſurſum*
„ Divina Sapientia dicitur *Proverb.* 8. cùm tamen ab ea caelo-
„ rum firmitate motus juxta Ptolomaei Syſtema nequaquam abhor-
„ reat: Quae verò pro Solis mobilitate ex Sacris Literis proferun-
„ tur, haec non ex rei veritate, ſed ex vulgi opinione, commu-
„ nique more loquendi ſint dicta; ut ad rudis populi ſenſum ſeſe
„ accommodarent Scriptores Sacri: quod aliis tàm multis exemplis
„ dedimus manifeſtum: atque in hoc ipſo, quod de Joſue prae-
„ ſertim objicitur, certiſsimum eſt; ex vulgi ſcilicèt opinione id
„ eſſe dictum, ſi tota rei geſtae narratio diligentius adtendatur.
„ *Sol*, inquit Joſue, *contra Gabaon ne movearis:* & tamen cùm tellus
„ Solis comparatione exigua moles ſit, & Gabaon in eodem ter-
„ rae globo veluti minutiſsimum punctum; quid quaeſo Soli prae-
„ cipitur, ne moveatur contra Gabaon? ¿ Ita ne huic puncto reſ-
„ pondere potuit ingens Solis globus, ut contra illud aut move-
„ retur aut ſtaret? Ad vulgare igitur oculorum judicium alluſit Jo-
„ ſue: noſtris enim oculis Sol apparet veluti diſcus duobus ad
„ ſummum palmis dimetiendus, ac ſuper exiguum caeli ſpatium
„ decurrens „.

747 „ Additur in hiſtorica narratione: *Stetit itaque Sol in me-*
„ *dio caeli:* at caeleſtes orbes, utpotè ſphaerici (ſi exactè loqui
„ velimus) ut extremis, ita quoque medio carent; nullumque in ſemi-

(k) De moderamine Ingenior. cap. 22. (l) Loco ſupra citat.

„ ſemita, aut linea circulari excogitari medium poteſt. Illud ita-
„ que ad vulgi ſenſum interpretari neceſſe eſt; quòd illi medius
„ videatur caelorum locus, qui ab Oriente, & Occidente aequali-
„ ter diſtat. Clauditur tandem narratio his verbis: *non fuit antea,*
„ *nec poſtea tam longa dies.* Ita ne verò nulla unquam in toto ter-
„ rarum orbe longior dies illuxit? At regiones ſub utroque Polo
„ ſitas peragrantibus exploratum eſt, Solem illic lucere diutiùs, lon-
„ gioreſque contingere dies: imo hoc ipſum demonſtrativa, & evi-
„ dentiſsima ratione ab Aſtronomicae Scientiae peritis probari,
„ certiſsimum eſt. Judaici itaque populi, cui Solis effectus in po-
„ laribus regionibus erant ignoti, accommodata narratio fuit.

748 „ Id ni dicamus, Sacroſque Scriptores in his de Solis mo-
„ tu, Terraeque ſtabilitate loquendi formulis non ex vulgi more
„ locutos fateamur, periculum eſt, ne & pari licentiâ, parique Di-
„ vinarum Scripturarum abuſu hoc ipſum Copernici, & Galilaei
„ de Terrae mobilitate ſyſtema, quod ſuis inconſideratê cenſuris
„ inúrunt plerique Theologi Recentiores, demonſtrare aggrediatur
„ moroſus quidam Sacrorum Verborum exactor. Cùm enim tam
„ ſaepè Sacris in Literis orbis terrae cardinibus dicatur impoſitus,
„ *Regum.* I. *cap.* 2. *Domini ſunt cardines terrae; Proverb.* 8. *Adhuc*
„ *terram non fecerat, & flumina, & cardines orbis terrae;* cárdines
„ verò, ſi preſsè loqui velimus, rem verſatilem, mobilemque im-
„ poſitam ſonent, quae ſuper iis volvatur, vertaturque; quid indè,
„ rogo vos, conſequetur, niſi mobilem eſſe tellurem, atque verſá-
„ tilem, quae ſuis impoſita cardinibus certâ lege volvitur, agitur-
„ que? Eo vel maximè, quòd & *Job. Cap.* 9. *℣.* 6. Deus terram
„ de loco ſuo commovere dicatur; quod citra figuram & *Katàlexim*
(certum morem loquendi vulgò adcommodatum) dictum volet
„ moroſus verborum exactor „. Hactenùs Cl. Serry.

749 Sed ſint haec obiter dicta, non ut Copernici, & Galilaei ſyſtema velut ratum fixumque habeamus, quum jam indè á principio dixerimus, velut meram hypotheſin ad explicanda phaenomena illum tantùm nos adoptare.

ADPENDIX.

Quid de Aſtrorum influxu ſentiendum ſit?

750 PErvulgata eſt quaeſtio: an ſidera ad productionem effectuum in tellure obſervatorum concurrant, ſive, ut vulgò proponitur, in ſublunaria influant. Sol praecipuè, & Luna effluviorum cum tellure noſtra communionem ſortiri videntur quibuſdam: quod argumentum á duobus his Aſtris ad reliqua proferunt; neque contenti ſunt dicere, ſidedera per calorem, & lucem agere in ſublunaria, ſed diverſos alios in-

influxus in tellurem praeſtari putant, dum Aſtris diverſas proprietates ſpecificas tribunt: Lunam adprime humidam, humores in tellure excitare; Saturnum frigidum; Martem ſiccum, & calidum, &c. ut proinde quorumdam ortus pluviam concitet, aliorum ſiccitatem inducat &c. Haec & plura id genus perſequi porrò non libet: compendio noſtrum de influxu Aſtrorum ſenſum proferemus. Quo circa ſequitur concluſio.

751 Praeter actionem lucis nullum alium influxum aſtrorum in tellurem agnoſcimus: excipe tamen Solem qui calore ſuo ſatis ſenſibili terram noſtram fovet, tum etiam Lunam quae ſiminus calore, frigoreve, at certè pondere ſuo in ſubjectam atmoſphaeram pro vario ſitu, variè noſtrum globum premere poteſt. In primis enim effluvia quaedam ſubſtantialia humida, ſicca &c. in terram ab aſtris tranſmitti nequeunt; ¿quae enim cauſa proferri poteſt, à qua ejuſmodi effluvia ultra ſui aſtri atmoſphaeram ad aliquod ſolum milliaria porrectam per longiſsima ſpatia propellatur? Certè de effluviis terreſtribus inter omnes convenit, ea minimè ultra atmoſphaeram in Lunae regionem excurrere; deindè tametſi effluvia extruderentur, ¿quid tamen fingi poteſt, quod ea ad noſtram potius tellurem, quàm ad aliud ſpatium & corpus caeleſte determinet? Deniquè ſi Luna in qua adverſarii vim maximam reponunt, effluvia ſua ſphaericè ſpárgeret, quum haec, quò ampliùs recedunt à corpore lunari, eò magis divergant ab invicem, & in tanta diſtantia, quantam Luna à tellure habet, divaricari poſsint, ac debeant plurimum, minimè poſſunt hoc tam avaro & exiguo effluviorum rore effectus ii produci, qui lunae influxui tribuuntur.

752 Oſtenditur ſecundò. Luminis actio cauſa eſſe poteſt omnium effectuum; lumen enim conſiſtit in preſione rectilinea aethereae ſubſtantiae ad nos uſque propagata. Ergo alius poteſt excitari motus particularum minimarum, vehemens nempè, varius, ac perturbatus, hoc autem motu poſito, alius ſequi effectus, hoc ceſſante, rurſus alius, abſque eo, ut ad noctium humiditatem explicandam, ad Lunae, neſcio, quae profluvia recurratur. Quapropter dùm totam naturam foveri, ac propagari, plantas adoleſcere, frumentum flaveſcere, fructus matureſcere, verbo promoveri, generationes, alterationes, augmentationes cernimus, dùm tempeſtates anni certo moderamine recurrere, magis peculiares aëris mutationes ſaepè multum diverſas pro aliarum cauſarum concurſu fieri experimur, Solis actioni tribuamus haec neceſſe eſt, ſed non alia ratione agentis, quàm luce ſua, atque hinc conſequente calore.

753 Unde licet ſideribus ceteris vis inſit, exigua nervorum opticorum capillamenta concutiendi, & agitandi, atque adeo, quum his capillamentis tenuiores & ad motum aptiores in aëre, aqua, & terra particulae contineantur, vis agitandi movendique has particulas, ac proindè effectus aliquos (quantum vero ſub ſenſum caſuros, quiſque arbitrabitur ex diſtantia ferè immenſa fixarum, ex lumi-

lumine languido Planetarum) edendi, iis tamen nullus omninò adſcribendus eſt, niſi pro luminis ratione, cujus actio pro demonſtrata haberi debet. Et quoniàm ſiderum univerſorum lumine fortius eſt, lumen Solis unius, ideò ei horum effectuum omnium, cauſa praecipuè eſt tribuenda. Quod ſi fortè obſervatum fuerit, non eandem eſſe temperationem aëris quotieſcumque Sol eodem modo radios in tellurem vibrat; id non in reliquo Aſtra, ſed peculiarem tùm aëris aut terrae habitudinem refundendum eſt. Ex his manat.

Corollarium I.

754 *Aſtrologiam Judiciariam* tanquam impoſturam vaniſsimam, & Philoſopho indignam repudiandam eſſe, tùm quod á Sacris Litteris reprobetur, damnetur á Conciliis Bracarenſi, & Toletano, reprehendatur á Patribus, Summorum Pontificum auctoritate, legibus Canonicis, & Civilibus interdicatur; tùm quòd â ſapientibus omnibus riſu explodatur. Certè diviſio illa Caeli in 12 domos, in qua fundatur horoſcopus, ſive figura conſtitutionis caeleſtis, quae in momento nativitatis exiſtit, commenticia eſt. Praeterea nec eadem fata eveniunt omnibus, qui eodem ſidere nati ſunt, ut patet exemplo geminorum Eſau, & Jacob, qui & propenſionem, & fortunam habuerunt diverſiſsimam: nec eodem gaudent horoſcopo, qui ſimilia fata experiuntur, pro ut manifeſtum eſt; quia multi ſimul pereunt naufragio, incendio, peſte, pugnâ, quum tamen diverſiſsimis temporibus in lucem editi ſint. Ut nihil dicam ſuppoſitum totum artis hujus, adſumptum â numero ſeptenario Planetarum, & â ſitu domorum caeleſtium, falſum eſſe. Primum oſtenditur â Satellitibus Jovis, & Saturni imò, & Veneris uno; alterum, quia Conſtellationes quae tribuerunt nomen 12 Signis Zodiaci, juxta quorum ordinem 12 domos ſuas reperiri in Caelo ponunt, dudùm â priſtino loco jam 30 gradibus receſſerunt. Sed nugis immorari non vacat.

Corollarium II.

755 *Aſtrologiam Aëroſcopicam*, ſeu quae tempeſtates, & aëris mutationes ex Aſtris vaticinatur, Philoſopho reſpuendam eſſe; neque enim ars haec vel ratione ulla, aut experientia firmatur, etenim quaſdam ponunt Planetis ineſſe proprietates, hujuſmodi vaticinatores: Saturnum frigidum, & ſiccum, Venerem Planetam calidum, & humidum, &c., quae ſuppoſitiones, non conjecturae ſunt philoſophicae, ſed fabuloſae; ¿cur enim unus calidus ſit, humidus alter, quando omnes ſunt maſſa opaca, â tellure noſtra non multum abludentes? Experientiâ ſuam artem ſtabi-

ſtabilire nequeunt; haec enim nititur repetitâ ſaepius obſervatione, Aſtrologi vero nec habent, nec habere poſſunt obſervationem, ubi ex ſimili ſtellarum poſitu ſimilis fuerit ſecutus eventus in rebus ſublunaribus; quando per Aſtronomos certum eſt; eorundem ſiderum aſpectum in compluribus annorum millionibus non redire; etſi poſitio etiam ejuſmodi rediiſſet, ea quoad omnia ſidera ignota fuiſſet imperitis illis, quum ii antè praeteritum ſaeculum Planetas ſecundarios ignoraverint.

756 Neque faciunt pro veritatis praeſumptione quidpiam praedictiones quandoque verae; quis eſt enim, inquit Cicero, qui totum diem jaculans non aliquando collimet, praeterquam quod longè plures falſae ad derogandam Aſtrologis fidem plurimùm momenti habeant, innumera ejus rei, ſunt exempla. Sic anno 1524 ob magnas Planetarum Conjunctiones in Aquario praedicebantur integra, ac certa diluvia, annus tamen erat ſereniſsimus, anno 1586 venti & procellae propter Conjunctiones omnium Planetarum, quum tamen annus totus pacatè exactus ſit. Ipſi certè Aſtrologi non conveniunt inter ſe ſuis in praedictionibus: hinc Gallus quidam ſibi coemit tot Calendaria, ut ſingulis diebus potuerit unùm ſeligere conforme Caelo, quo factum, ut diceret, ſuum Calendarium toto anno eſſe conforme Caelo, ac licet vaticinia haec nonnumquam Calendariis inſerantur, minimè tamen evincitur ſapientum conſilio iſta fieri, aut ab iis fidem his ineptiis tribui, quando nullum facilè quis in toto Orbe doctum Aſtronomum reperiet, qui non ſimplicitatem hanc indignanter reſpuat indignam docto, ut ait Amort. (m)

757. Fiunt nempè haec, ut conſuetudini ſerviatur non aliter, ac dum medici ipſi tabulae phlebotomicae ſe accommodant, cujus fundamentum non aliud eſt, quàm ordo numericus dierum à novilunio computatorum, qui nullam vim habet. Certè Amort ait: tabula pro ſectione venae, quae ſolet eſſe in Calendariis eſt tantum pro pueris, ruſticis, & ſimplici plebe. Ob eandem inefficacem numerorum relationem de diebus criticis, annis climactericis opiniones fabulis accenſendae ſunt.

Corollarium III.

758 *EFFECTUS Lunae* falsò, nimiaque credulitate adtribui. Ita creditur Luna lapides vi quadam peculiari corrodere, animalium oſſa creſcente Luna medullae plena, ſeneſcente autèm medulla vacua, & ſanguine ferè repleta eſſe putantur. Aſtaci, oſtrea, multique alii piſces pleniores eſſe nova aut plena Luna, quàm dimidiata exiſtimantur. Verùm haec inter temerè vulgata meritò reponantur; veri enim ſimillimum eſt, ait Cl. Rohaultius

(m) Phyſ. Partic. P. 1. q. 10.

tius (n) ſolis calorem plurium annorum ſpatio hāec, & ſaxa torrere, & conficere poſſe, quae igne paucis horis conficiuntur, quod quum contingit, minimè mirum videri debet, ſi aëris humor tam ſaxa haec quàm calcem in pulverem redigit. Similiter, proſequitur ille, falsò exiſtimatur, animalium oſſa creſcente Luna medullae plena eſſe, vacua ſeneſcente, hanc enim rem quum amplius 25 annos obſervaverit ille, alia oſſa medullae plena, alia vacua creſcente Luná atque ſeneſcente ſemper comperuit.

759 Quamobrèm alia adſignanda cauſa: illud veriſimillimum quorundam animalium oſſa medulla vacua eſſe, vel quia alimento defecerint, vel quia labore defeſſa fuerint: Falsò quoque, & omninò adverſante experientia creditum eſt, aſtacos, oſtrea &c. ſe pro varia Lunae acie implere, aut extenuare. Quod ſi piſcium corpora aliquandò minui videantur, hoc evenit vel ob alimenti defectum, vel undis tempeſtate commotis, aut etiam propria contentione nimium agitati, id quod iis veroſimillimum videbitur, qui norint piſces in freto Caletenſi, ubi aqua maximè agitatur, captos, plerumque minus plenos eſſe, quàm eos, qui propè Bononiam, ubi mare paulò magis tranquillum conquieſcit, capiuntur. Ceteri demùm effectus non humido Lunae influxui, ſed praeſenti tunc atmoſpherae conſtitutioni, nempè, vel nimio humore vel noxiis aliis efluviis refertae, tribuendi ſunt.

DISSERTATIO II.
De Terra elementari.

CAPUT I.
De Natura Terrae.

760 DE natura Elementorum tractaturi primò nobis occurrit Terra; ea eſt enim, quae, ut ait Plinius, nos naſcentes excipit, natos alit, ſemelque editos ſuſtinet. Quare ſit concluſio.

761 Terra veroſimiliter eſt corpus compoſitum ex craſſioribus, atque ad motum minus aptis particulis, irregulari potiſsimùm figurâ adfectis. Prob. ex eo quia hoc optimè congruere videtur inertiae, gra-

(n) Phyſ. Part. II. c. 27.

gravitati, ſoliditati terrae. Adhaec: quum ignis vi difficillimè ſolvatur terra, nec particulae ejus in auram difflari poſsint, craſsiores eae ſint, eſt neceſſe: quumque ſimul unitae maſſam conſiſtentem fixamque efficiant, atque lumini tranſitum intercludant, irregularis figurae veroſimiliter ſunt, quae variè inter ſe impliceantur, & anfractuoſos meatus forment. Quum demùm terra reliquorum miſcibilium velut baſis & fundamentum habeatur, necnon durities, fixitas, ſoliditas, gravitas corporum magna ex parte, à terra ducatur, non tantum craſsiores illius particulas eſſe convenit, magiſque invicèm implexas, ſed minus etiam ad motum aptas.

Adnotatio.

762 CArteſius terram ex tertii elementi partibus, corpuſculis nempè ſtriatis inter ſe implexis, & invicem contortis componit [§. 44.]. Gaſſendus cum Epicureis ex anſulis, & atomis hamatis, ſibique mutuò adhaerentibus, ut reliqua corpora firma & arida, conſtare vult. P. Regnault ramoſas eſſe terrae particulas adſerit, quae lucem non tranſmittant, maſſamque conſiſtentem efficiant. Cl. à Brixia ait, cujus figurae ſint corpuſcula terrae primitiva divinare certò non poſſumus. Probabile eſt, ſubdit deindè, primitivas particulas affectas eſſe figurâ cubicâ; quòd haec, ut ait Plato, firmiſsimas, tutiſsimaſque baſes poſsideat, ac propterea maximè propria illorum corpuſculorum videatur, quae ad aridum, iners, fixumque conſtituendum corpus, ſunt à naturâ deſtinata. De hoc verò nos nihil certi conſtituimus.

CAPUT II.

De figura, ſitu, & magnitudine, globi terraquei.

763 TEllurem tanquam corpus mundanum, quod *orbis*, vel *globus terraqueus* dici ſolet, hìc contemplamur. *Tellus* igitur eſt, *corpus mundanum ex terra & aqua, ſparſim interjecto fluido igneo, in vaſtam molem compactum, aëre undique cinctum, hominum ac brutorum commune habitaculum.* Terrae nomine imprimis hìc venit congeries varii generis corporum ſolidorum craſsiorum ſabuli, argillae, terrarum pinguium diverſi colorum, lapidum, ſalium, &c.: quam congeriem in tellure,

re reperiri, nemo, niſi ignarus, & hiſtoriae, & narrationum negaverit. Aqua intelligitur ſubſtantia illa fluida, & humida, quam Deus O. M. in prima creatione á ſolido, ac ſicco ſeparavit, atque in mare, magnam ſuperficiei terreſtris partem occupans congeſsit.

764 Ignem per interiores terrae partes diffundi patet, tùm ex eo, quod in mixtis corporibus comprehendatur, tùm ex thermis, calore fodinarum, exhalationibus variis, montibus ignivomis. Compactum eſſe in molem vaſtam corpus telluris, nemo neſcit; ſuam autem compactionem, & firmitatem á cauſa gravitatis habet, quâ nempe partes circumquaque comprimuntur, & compelluntur. Illud verò difficilius reſolvitur, in quam figuram moles haec compacta ſit: an videlicèt ſphaericam contineat? Vel ſphaeroidicam, atque hanc, an ad polos depreſſam, & ad aequatorem elevatam, num contrà ad polos adſurgentem, ſubſidentem in aequatore.

765 Tellurem eſſe quoad ſenſum, & phyſicè ſphaericam commonſtrare nituntur Phyſici. *Primò* ex ipſis Lunae eclipſibus, haec enim eclipſim patitur, quia telluris umbram ingreditur, eamque ſic dividit, perindè, atque ſi eſſet planum baſi ipſius umbrae parallelum: quum nempè circa tellurem Luna revolvatur. Atqui umbra terrae in omnibus eclipſibus lunaribus hucuſque per tot ſecula obſervatis, ſemper adparuit rotunda: ergo. *Secundò* quia omnes adparentiae tàm caeleſtes, quàm terreſtres aptiſsimè, ac citra errorem ſub figura telluris Sphericâ explicantur, ut patet in globis & Sphaeris artefactis. *Tertio* quia iter facientes vident prius, & quidem aequaliter versùs omnem partem, montium culmina, & turrium apices, quàm baſes. Diximus *Phyſico* ſenſu, non *Mathematico* rotundam eſſe tellurem. Figurae verò *quoad ſenſum* ſphericae nequaquam officiunt praealti montes, nam terra ut ait Seneca, ſe habet ad montes, ſicut ingens pila ad pilum. Neque obſtat etiam camporum planities, dum terra nobis in planum excurrere videtur: id enim provenit partim ab ejus magnitudine, partim ab horizonte viſo, qui relatè ad totum globum, eſt pars valdè exigua, neque ſenſibilem curvaturam habet.

766 Hinc telluris figurae quoad ſenſum ſphaericae non officit neque Newtoni, Hugenii, S Graveſandi, aliorumque opinionem, exiſtimantium terraqueam molem non ſphaerae inſtar conformatam, ſed ſphaeroidis ſub aequatore turgeſcentis, ad polos autem ſubſidentis figuram referre; neque Caſsini utriuſque, Maraldi, Mairani, Eiſenſchmidii, ac plurium hypotheſim, qua telluri oblonga verſus polos, depreſſa ſub aequatore figura tribuitur. Nam praeterquàm quòd argumenta ſupra expoſita Figuram telluri rotundam ſenſu phyſico adſtruant, certum eſt, neutram harum opinionum phyſicae, ac ſenſibili telluris rotunditati magnopere adverſari.

767 Etenim exceſſus ille majoris diámetri ſupra minorem tam eſt exiguus, ut nihil impediat, quominus habeantur pro diámetris phyſicè aequalibus, adeòque terraquea moles pro phyſicae ſphaerica. Newtonus

quippè majorem telluris diametrum, ad minorem eſſe ponit, ut 230 ad 229, adeòque terra ſub aequatore altior foret, quam ſub polis 17 milliaribus & $\frac{1}{10}$ parte. Hugenius verò eandem ferè diametrorum rationem ſtatuit, quae eſt numeri 578 ad 577, quae ſi deindè ratio, ut ſolet, per regulas proportionum in milliaribus inveſtigetur, patebit, exceſſum majoris ſemidiametri telluris ſupra minorem, nec 7 quidem milliaria aequare; quae tam exigua differentia tellurem utique quoad ſenſum ſphaericam relinquit.

768 Neque argumentum pro prima opinione, à telluris diurno motu deſumptum, evincit quidpiam, ex qua revolutione conſequi putent Patroni hujus hypotheſis, ut partes per vim centrifugam ſub aequatore majorem, quàm versùs polos, longius à telluris axe recedant, atque adeò elevatiores ſint ſub aequatore, quàm ſub polis, molemque ſphaeroidicam telluris efforment. Non, inquam, evincit quidpiam; poſito enim telluris circa axem motu, non ſequitur evidenter, partes circa aequatorem turgeſcere, versùs polos comprimi: maſſa quippè telluris non mollis, ſed firmiter compacta eſt, nec conforme experientiae videtur, Sphaeram circa axem circumvolutam in ſphaeroides ad cardines revolutionis compreſſum mutari, quantacumque celeritate convertatur.

769 *Situm* telluris quod adtinet, communis opinio eſt, eam in ipſo univerſi centro minimum quoad ſenſum, collocatam eſſe. Quamvis enim per Copernicanam hypotheſim Sol in univerſi centro conſtituatur, tellus autem in orbe magno circa Solem convertatur; ex mente tamen Aſtronomorum ſemidiameter orbis magni, ſi ad ſemidiametrum caeli ſtelliferi referatur, veluti evaneſcit, efficitque, ut tellus á centro univerſi nullo ſenſibili intervallo diſtet.

770 Rationes porrò ſitum hunc telluris evincentes ſunt. *Prima*: quia in utroque aequinoctio tempus, quo Sol ſupra horizontem movetur, *phyſicè* adaequat tempus, quo is ſub aequatore moratur. *Secunda* quia nobis in telluris ſuperficie exiſtentibus quamcunque demum regionem incolamus, Stellae ſemper ſub eadem magnitudine ſeu in ortu, ſeu in occaſu, ſeu in medio Caeli adparent, dummodò abſint vapores, nebulae, atque exhalationes, viſum impedientes, & figuram corporum mutantes. *Tertia*, quia in quacunque terrae parte ſecluſis montium & vallium impedimentis ſemper videmus Caeli dimidium: ita ex 12 Zodiaci ſignis, 6 ſupra horizontem perpetuò conſpiciuntur, & ex Stellis diametraliter oppoſitis, quales fere ſunt oculus Tauri, & cor Scorpii, quando una in horizonte orientali aſcendit, altera in occidentali deſcendit.

771 *Magnitudo* telluris ſi cum Caelo ſtellifero comparetur, adeò exigua eſt, ut perindè, ac punctum ad illud ſe habeat. Abſoluta verò ejus magnitudo incerta eſt omninò. Profectò in definienda magnitudine unius gradus è maximis circulis orbis terraquei, plurimum inter ſe diſcrepant Auctores. Unde mirum non eſt, ſi in telluris magnitudine ſtabilienda diſſentiant: ex valore ſiquidem unius gra-

gradus colligitur valor peripheriae circuli maximi, atque hinc quantitas diametri, & ſemidiametri, tùm convexae ſuperficiéi, ac demùm ſoliditas, ut Geómetrae norunt. Plurium hìc menſuras adferre non licet; unam & alteram ad communiorem ferè calculum exactam ſubjicio. Telluris diameter continet milliaria germanica ferè 1720. Superficies, milliaria quadrata ferè 92,880,000. Soliditas, ferè 26,563,680,000. Gradus unus caeleſtis continet 25 leucas communes Galliae: leuca autem communis continet 2400 paſſus geometricos.

CAPUT III.

De nonnullis corporibus terreſtribus, ac primum de petrificationibus.

772 NON poſſum mentionem non facere de certo corporum terreſtrium genere, ſcilicèt de conchis, óſtreis, aliiſque teſtaceis corporibus, quae inter quorundam montium ſtrata occurrunt. De horum origine triplex eſt Phyſicorum opinio. Wooduardus ex diluvio univerſali hoc phaenomenon derivat, ſcilicèt: quando aquis operiebantur omnes terrae; tùm quidem petrae, marmora, metalla, corpora omnia, in minutas particulas, & moleculas dividebantur, diviſa confuſim in illa aquarum vi ferebantur hùc illùc, ſub finem autèm corpora haec aquae immixta ſecundum gravitatis leges praecipitabantur: hinc factum, ut corpora iſta marina teſtacea conchilia, utpotè non nihil graviora, eam partem peterent, quae petris, lapidibus, & aliis convenit, inter quae ea etiam hodie inveniuntur ipſam hanc ob cauſam. Altera hypotheſis, quam nuper Leibnitzius propugnavit, adſerit in omnibus illis locis olim mare fuiſſe, in quibus conchae, oſtreae reperiuntur, ab illis locis verò mare ipſum in praeſens receſsiſſe corporibus ibidem relictis.

773 Tertia ſtatuit cum Lazaro Moro, ideò teſtacea corpora inter montium ſtrata haberi, quod montes ipſi unà cum corporibus illis ejecti olim é maris fundo actione ignis ſubterranei fuerint. Hypotheſes has excutere, & expendere non libet in praeſens, uberiorem diſceptationem expoſcentes. Hoc unum innuere juverit: non unam eandemque in univerſum cauſam, & originem oſtreorum, teſtaceorumque ejuſmodi corporum in montibus lociſque prominentioribus repertorum eſſe. A veriſimilitudine profectò abludere haud videtur, exuvias illas marinas, quas in ſuperficiebus montium aut profunditate non magna hinc inde reperiunt Naturae ſcrutato-

res potiſsimum à diluvio maribuſque aliquando illis in locis, quod Hiſtoriae, & Geographiae cognitio docebit, diffuſis repetendas eſſe.

774 Illas verò, quae profundioribus in cavernis non rarò deprehenduntur, exiſtimo terraemotibus ſaepè vehementibus ibidem deponi; hac enim ratione, terra exagitata, montibus diſruptis, & abſorptis animalium exuviae una ſimul conſepeliri poterant, & tractu diuturno temporis in petras converti, hoc eſt *petrificari*. Si autem ex genere marinarum exuviarum ſint, hae unà cum maris parte per ſubterranéos meatus in motibus his terrae effectos, & excavatos eò delatae ſunt ubi diuturnitate temporis aquâ exſiccatâ, & in ſtrâtis terrae diffuſa in vapores coacta, ejuſmodi exuvias depoſuit.

775 Demum quod ejuſdem generis in uno, alterius in altero reperiantur monte, id non praeciſo ſenſu accipiendum judico; neque ideò, quod unius generis potiſsimum uno in loco hucuſque repertae ſint exuviae, dicendum eſt alterius generis non latére, aut reperiri poſſe. His in univerſum breviter inſpectis, aliqua de magnete dicamus oportet. Lapis enim hic ob praecelentem ſuam virtutem, utilitatemque, & in admiratione eſt, & in pretio habetur; ut proinde turpe videri poſſet, naturae arcana inquirentibus nullam prorſus de eo mentionem facere. Sit itaque.

CAPUT IV.

¿ Quid de Magnetis vi ſentiendum ſit ?

776 MAgnes nomen & ortum ſuum à Magneſia Macedoniae Provincia, ubi effoditur, habet: juxta quoſdam autem à Magnete paſtore, qui primus in Ida monte, ex baculi ferrea cuſpide lapidi ejuſmodi, qui magnes nunc dicitur, adhaerente illum detexiſſe fertur. Eſt is lapidi ſubnigrum colorem praeferenti haud abſimilis, gravis, ferro praegnans; ſi quidem igni ſubjectus chalybem extillat, & praeterea ê ferri fodinis eruitur. Vis ejus, quae *magnetica* dicitur, & multis adhuc difficultatibus involuta eſt, ad tria praecipuè capita revocatur: ad illius *directionem*, magnetis vel ferri *adtractionem*, & virtutis ſuae *communicationem*. Vis *directrix* in eo ſita eſt, quòd magnes in aëre ſuſpenſus ſeſe ad meridianum loci componat; ac polum ſuum auſtralem, ad borealem telluris convertat, uti etiam in acu magnetica accidit. Adtamen haec versùs polum directio non eſt ubivis conſtans; nunc quippè pluribus, nunc paucioribus gradibus pro regionum diverſitate plus minuſve nunc hùc nunc illùc (hoc eſt nunc orien-

orientem verſus, nunc verſus occidentem) declinant acus nauticae quin poſt notabile tempus in eodem quandoque loco directionem mutant, quae *adjectio declinatio* adpellatur.

777 Hùc quoque pertinet alia ejuſdem adfectio, quae *inclinatio* nuncupatur, varia quidem, ſed conſtans, vi cujus magnes, vel acus magnetica in aequilibrio liberè ſuſpenſa, verſus unam partem praeponderat, ac inclinatur, ea lege ut inclinatio ſit magis vel minus notabilis, quo terrae tractus vel remotior vel vicinior eſt aequatori; ſub hoc namque perfectum habetur equilibrium. Vis *adtractrix* eſt, qua magnes vel alterum magnetem, vel ferrum ad ſe trahit, hoc tamen diſcrimine, ut ferrum ex utrâque ſui parte ad ſe magnes rapiat: magnetem verò ex una parte ad ſe ducat, ex altera repellat. Vis demùm *magnetica ſui communicatrix* eſt, qua chalybem vel ferrum eâdem, qua ipſe pollet, virtute imbuit: directrice nempe, & adtractrice. His expoſitis cauſam horum phaenomenorum inquirimus: qua in re omninò obſcura, conſtituemus illud, quod veriſimilitudinis ſpeciem habeat, dictoſque effectus ad captum aliqua ratione exponat. Id priuſquam exigamus, praevia conſtituitur hypotheſis.

778 Haud incongruum exiſtimamus dicere, vel cum Gilberto, quod totus ipſe globus terraqueus ſit ingens quidam magnes, qui Auctor propterea magnetem terrenum adpellavit: vel, ut cum pluribus aliis P. Zuchius ſentit, quod nucleus ipſius telluris verus ſit magnes.

779 Declaratur 1: quia ferramenta ex ſolo contactu, & adplicatione ad terram, vim ſortiuntur magneticam; praeſertim, ſi erecta ſuper terram diutius conſtiterint. Unde forcipes, & ſimilia ferrea inſtrumenta, quae ad ignem tractandum juxta focos erecta retineri ſolent, vim comparant ad adtrahendas aciculas chalybeas. Sic etiam virgae ferreae, quae diuturno tempore praeſertim in lineae meridianae plani conſtitutae haeſerunt, vim converſivam ad polum acquirunt. Secundo, quia acus magneticae filo ſuſpenſae, inclinantur verſus globum terrae perindè, atque inclinari obſervantur ad magnetem.

780 Ut ea propter niſus *tonicus* magnetis ſeu verticitatis non ſit verſus polos caeleſtes, ſed verſus terreſtres: proindè vis magnetica terreſtri globo inſit. Tertio in fodinis, rupibus, lapicidinis adparent inter media immania ſaxa deſcriptae lineae, quaſi fibrae, longiſsimè protenſae ab auſtro in boream, & diſpoſitae parellelè ad axem terreſtrem. Ex quo conficitur veroſimiliter, magneticam vim per effluvia illapſam illis tractibus, determinare diſpoſitionem eam à polo in polum. Ex his jam ducitur.

Corollarium.

781 EX magnetiſmo globi terraquei concluditur, quod effluvia quaedam ab uno polo telluris egreſſa, verſus alterum ejus polum circa tellurem proficiſcantur, ibique rurſus in eundem ingreſſa per alterum mundi polum egrediantur, ſicque perpetua cieatur in tellure effluviorum hujuſmodi circulatio non ſecus, ac perpetua aquae ſubterranae cum ſuperficie terreſtri á polo in polum circulatio péragi dicitur: quanquam cauſa, qua fiat, ut fluidum é terrae viſceribus erumpens feratur ab uno alium polum verſus, induſtriam, & intelligentiam Phyſicorum adhuc effugiat, oportunè aliàs ê mechanicis principiis deducenda. Porrò effluvia haec communicantur quidem etiam corporibus aliis in hoc globo exiſtentibus, ſed praecipuè iis quae maximè terrea ſunt, ut magneti, & ferro, in quibus apta particularum, & pororum diſpoſitio tùm ad recipienda, tùm ad emittenda illa ſeſe praebet.

782 Et quemadmodum in ipſo globo terraqueo effluvia dicta ab uno polo conſtanter egrediuntur, & circum tellurem lata, in alterum rursùs polum ingrediuntur, ita etiam magnes, velut parvus orbis, ſua habet effluvia, atmoſpheram nempè vorticoſam, quae in uno ipſius polo ingrediuntur, egrediuntur ex altero, & eadem quidem ſemper lege; id quod ſcobs ferri, cui immergitur magnes, adprimè declarat, quae versùs polos erecta eſt; in locis à polo remotioribus, inclinata: deindè ipſa particularum magnetis diſpoſitio hoc evincere poteſt, quae in unam partem magis quàm in alteram inclinatae ſint, adeòque ita diſpoſitae, ut ingreſsum per unam praebere poſsint, non verò viciſsim egreſsum, quam diſpoſitionem partium fieri poſſe patet ex eo, quod dum in ipſa fodina magnes formaretur, magnetica materia terram ab uno polo ad alterum ſecundum lineas axi parallelas trajiciens, & perpetuo circuitu remeans magnetis meatus aptare potuerit, eo pacto, ut interiores eorum villos illam in partem, ad quam ferebatur, depreſſerit.

783 Ponit cum D. DuFay Cl. Helvetius, magnetum poros intus eſſe villis ornatos, & illos ita eſſe proſtratos, & inflexos, ut eorum mucrones vergant versùs polos boreales magnetum. Illi itaque villi motum magneticae materiae à *polo ingreſſus*, ſeu quem effluvia ſubeunt, ad *polum egreſſus*, ſivè per quem erumpunt non remorantur, quum eam in partem ſint inflexi: at ejuſdem materiae per eoſdem meatus regreſſui obſiſtunt; ſiquidem in partem oppoſitam difficillimè, aut omninò non inclinantur. His poſitis, ſit concluſio.

784 Dico I. Vis magnetis directrix à ſubtiliſsimis effluviis è telluris polo uno erumpentibus, & per alterum irrumpentibus repetenda videtur. Nimirùm vis directrix magnetis eſt, qua magnes ſeſe ad utrumque mundi polum convertit. Atqui haec congruè repe-

titur

titur à profluviis dicto modo expoſitis; ea quippè per eofdem magnetis meatus, quos ſibi in fodina fecerat, deinceps moventur, magnetem proinde in ſui motus normam ſecundum lineas axi terrae parallelas componunt, ut ex paulò prius dictis colligitur. Equidem in propatulo quum ſit, nullum corpus poſſe perenniter vergere versùs debitum punctum, niſi contactu alterius corporis acti versùs idem punctum, uti rectè Helvetius, perſpectum eſt, dari fluida proximè tellurem circumfuſa qua directione ſui motus aguntur ex auſtrali polo versùs borealem.

785 Certè id manifeſtè etiam ex eo oſtenditur, quod ſi in pyxide nautica acus ferrea, magnetica vi nondum imbuta, fulcro imponatur, haec in aequilibrio horizonti parallela videbitur; ubi verò acus magneti adfricta fuerit, & directricem vim obtinuerit, in Septentrionalibus quidem locis pars acus in Septentrionem directa aliquantum infra horizontem deprimetur, ut addendus ſit cuſpidi auſtrali ipſius acus globulus cereus, quo aequilibrium reſtituatur. In Aequatore, ſeu aequali à polo utroque diſtantia nihil acus deprimitur. Aequatore tranſmiſſo versùs auſtrum elevatur borealis cuſpidis pars, & Auſtralis deprimitur. Quae certè omnia effluxum, atque influxum circulationemque effluviorum circa telluris ſuperficiem non vanè comprobant.

Scholion I.

786 DEclinationis magneticae phaenomenon in Hypotheſi noſtra congruè exponitur. Nempè certum eſt, partes globi terreſtris eſſe plurimum heterogeneas, & varias ſubindè ferri venas occurrere; quin in eodem non ſolum montes, ſed etiam ſcopuli, & partes aliae ſub terra vel mari latentes, magneticis venis nunc copioſius praeditae ſunt, nunc, ſivè plaga quadam motu terrae concuſsa, ac partium ſitu mutato, ſivè effoſionibus, alia vè ratione, parcè venis ejuſmodi ſunt interſtinctae. Quid? quod in terrarum viſceribus magnetes alicubi profundè ſub terra deliteſcant, alibi in montium cacuminibus, viſceribus, radicibus, haereant, quod vel á terraemotibus, vel ab ignibus ſubterraneis, vel ab aquarum ſubterranearum alluvionibus, vel à foſſoribus, ferri venae praedictae frequenter alterentur, minuantur, detorqueantur, quin aër ipſe, & difuſſa in eo corpuſcula aliquantulum à mòtu recto effluvia magnetica fortaſsè depellant.

787 Igitur ex his cauſis varia ejuſdem acus, & magnetis in eodem etiam loco contingere poteſt declinatio, ita ut in locis quoque haud longè diſsitis, ſit valdè notabilis, & in uno quidem vergat ad Orientem, in altero ad Occidentem. In quorum confirmationem facit experimentum à Kirchero, & Janſonio relatum: quod nempè Neapoli poſt inſignem montis Veſuvii conflagrationem continuò notabilis magneticae declinationis mutatio fuerit obſervata.

Sta-

Scholion II.

788 INclinationis phaenomenon explicatur quoque; poſitis enim magneticis effluviis è terra prorumpentibus, nil mirùm, quod acus inclinetur versùs globum terreſtrem ſecundum eam partem, ſecundum quam validiora, & copioſiora dimanant effluvia, nimirùm in partibus borealibus ſecundum unam ſui partem, in auſtralibus ſecundum alteram, & eò quidem magis, quò regiones polo boreali, aut auſtrali viciniores ſunt. Nihil etiam mirùm, quod acus ſub Aequatore, ubi videlicèt neutra praevalent effluvia, & à polis aequa intercapedine locus abſiſtit, perfectum ſervet aequilibrium omnis expers inclinationis.

Scholion III.

789 HIS è principiis illuſtratur, cur magnes ſitum contrarium ſitui, quem in fodina obtinuit, extra eam in ſuperficie telluris habeat; etenim ſi profluvia magnetica per polum terrae auſtralem ingredi concipiantur, ea auſtralem quoque magnetis polum eidem terrae parti obverſum, dum adhuc in fodina eſt, ſubire debent: ſed quum effluvia ab auſtro in boream per lineas axi parallelas in terrae meditullio fluentia, in ſuperficie ejus á boreali ad auſtralem revertantur, magnes é terra eductus, contrario ſitu ad ea profluvia recipienda diſponi debet; ac polus ejus auſtralis ad borealem telluris, undè effluvia erumpere ponuntur, obverti.

790 Dico 2. Vis magnetis adtractrix non ab aëris retroſubeuntis impulſu; verùm á motu atmoſphaerae magnetem ambientis, veroſimiliter, eadem mechanicá agendi ratione, qua acceſſus corporum homogeneorum, derivatur. Pars prima patet. In vacuo, & adtractio ferri ad magnetem, & adhaeſio illius contingit; quin citius ferrum á magnete adripitur, recipiente exhauſto. Igitur vis adtractrix ab aëris actione repeti nequit. Ad haec ſi effluvia magnetica hac pollent vi, ut aërem inter ferrum, & magnetem expellant, ſicque aequilibrium illius columnae cum reliquis aëreis columnis interturbent, ¿ qui fieri poſſe putem, ut in ſpatio illo intermedio minor ſit reſiſtentia, comparatè ad aërem à tergo urgentem ferrum, & magnetem? Siquidem in aëris locum validiùs corpus, (effluvia nempe aërem excludentia) ſuccedit.

791 Pars ſecunda commonſtratur. Ad explicandam vim adtractricem magnetis neceſſe eſt, ut ratio detur, cur poli cognomines ſive auſtralis unus, & alter, aut duo boreales ſe invicem repellant non

non in magnete ſolum, ſed acu etiam magneticâ; deinde cur poli non cognomines auſtralis unus nempè, & alter borealis ad ſeſe accedant; denique cur ferrum à magnete ex utrâque parte rapiatur. Atqui haec commodè explicantur per vim atmoſphaerae magneticae. Etenim ſi ut ſupra [§. 781, & ſeqq.] poſuimus, magnetum configuratio interna, & pororum ſtructura ſit ejuſmodi, ut moleculae minimae villorum inſtar proſtratae, & inflexae, vergant ſuis apicibus verſus unum magnetici corporis polum ex. gr. borealem, fiet, hoc partium contextu poſito, ut fluidum incurrens in polum auſtralem, hunc liberè pervadere, ac ſuper villorum ſuperficie fluenter ferri poſſit, nulla ipſis vi illata; contrà in polum borealem illapſae tenuioris fluidi partes, obtinentibus villorum tramites veſtientium apicibus vim inferent. Qua propter ſi magnes ea lege ad alterum conſtituatur, ut polus borealis illius auſtralem hujus ſpectet, quoniam fluidum atmoſphaericum unius agitur ſecundum eam directionem, quam villorum inflexio ſortitur in altero, ſubtiliſſimae fluidi partes per ipſam villorum ſuperficiem nulla, aut minima in ipſos vi atque impreſſione facta commeabunt.

792 At verò, ubi magnetum poli illi conjunguntur, é quibus prorrumpit ſubtilior atmoſphaerae torrens, tum quidem fluidi hujus moleculae ex unius polo effluentes, poli conſimilis in altero magnete ſubire poros haud poterunt villorum porrectis, atque adeò obſiſtentibus cuſpidibus: proindè, vi tramitibus his illata, magnetem, in quem, irruunt, repellere connitentur. Quod ſi autem haud longè ab invicem locentur magnetum ii poli, in quorum utrumque circumfuſſum fluidum irrumpit, praeterquamquod fluidi magnetici directiones ſibi adverſentur, repulſio conſequatur oportet, ex eo, quod atmoſphaerae geminae in unam non coaleſcant hoc pacto, ut fluidum aliud interfuſum omne removeatur, atque adeò acceſus conſequatur; ac tametſi per unum, & alterum horum polorum pateat effluviis aditus, quia tamen uterque ponitur ejuſmodi pororum habitudine donari, ut per eos ingredi duntaxat fluidum magneticum poſſit, iccircò atmoſphaerarum commixtio, & in unum quodammodò vorticem conjunctio, (excluſis aliis heterogeneis fluidis) impeditur: proindè fiet, ut magnetes ad ſeſe invicem non accedant, ſed oppoſitis utrinque effluviorum directionibus repellantur. Idem de acu magnetica ſentiendum.

793 Ferrum denique nondum magnetica, ut ajunt, virtute imbutum, ad magnetem rapi, cuivis polo adſtitutum, eo nomine adſerimus, quod metalli hujus ſtructura, & tramitum conformatio videatur adcommodata, ad magnetica effluvia recipienda ea tranſmitenda, eo quidem pacto, ut haec per interiorem ejus ſuperficiem liberius ſe penetrare, ac fluenter deferri, nulla vi ipſis pororum parietibus illata, poſſint: quo efficietur, ut é ſpatio magnetem inter & ferrum fluida cetera interfuſa removeantur, quibus dimotis, quoniam circumfuſo corporibus fluido ſubtiliſſimo ſecundum eam

partem nihil obnititur, conſectarium eſt, ut preſu ejus ferrum ad magnetem urgeatur

794 Firmatur adſertio expoſitione phaenomenorum ac primo quidem redditur ratio, cur praeter ferrum aut chalybem, non alia etiam corpora trahantur á magnete: quia nempè ea pororum eſt diſpoſitio in ferro, partiumque configuratio tamquam in corpore cum magnete homogeneo, ut effluvia illud facilius penetrent, quàm corpora reliqua: hinc dum copia majori torrens effluviorum trajicit ferri poros, renixus intermedio in ſpatio minuitur, quo ſublato viribus prementis fluidi haec corpora junguntur.

795 Ex quo pariter ratio eruitur, cur magnes ſi chalybe vel ferro veſtiatur, ſivè, ut ajunt, *armetur*, circumpoſitis chalybeis probè laevigatis laminis, longè validius adtrahat, adtractumque ſuſtineat: videntur namque effluvia per chalybem facilius fluere, quàm per aërem, adeòque uberior illorum copia tunc in ferrum adtrahendum irrumpit, quae antea circum latera magnetis liberius evagabantur, minuſque collecta fuerunt, ſecundo: explicatur aptius in noſtra ſententia: cur minores non nunquam magnetes majora pondera ſuſtineant, ubi majores ſaepè ſunt infirmiores, imò cur portentoſam aliqui vim habeant; ſaepè enim magnetes partibus notabiliter conſtant heterogeneis, per quas effluvia tàm copiosè non trajiciantur, qui exigua proindè atmoſphaera polleant, cujus ope adpulſio conſequatur; contra evenire poteſt, ut exiguus quamtumvis magnes, purioribus compactus partibus, pro mole ſua grandem circumfuſam habeat atmoſphaeram.

795 Tertio: noſtrâ opinione poſita magis adcommodatè ad Phyſicam exponitur motus *fugae*, & repulſio, quàm in ceterorum ſententia, qui hunc ad vortices oppoſitos referunt, adtractionem verò aëri adtribuunt. Concipi profectò vix poteſt, ac dici, quod aër inter duos polos egreſſus non extrudatur, quum duo magnetes in vicinia conſtituuntur; neque tamen hanc aëris repulſionem adtractio conſequitur, quam quidem fieri dicunt aëre intermedio expulſo ad latera, & à tergo ſubeunte, atque duo haec corpora magnetica ad invicem, ubi minor eſt reſiſtentia, impellente.

797 Dico tertio: Vis magnetica ferro, aut chalybi communicata, à profluviis magneticis ducenda eſt. Tum quippè magnetica vis ferro, aut chalybi communicatur, quando haec corpora vel magnetis polo vel ipſius armaturae adfricantur, aut adplicantur, quae in eo conſiſtit, quod ferrum vel chalybs ſe ad mundi polos dirigat, aliudque ferrum trahat. At vis haec à magneticis profluviis haud dubiè proficiſcitur; nam dum aut acus nautica polo magnetis, vel ejus armaturae adfricatur, profluvia illa in acum irrunt, fibrillaſque, ſeu villos in unam partem, pro ut ferri juxta magnetem ductus ſit, inclinant, ut duos ſibi polos, alterum ingreſſus, egreſſus alterum in ferro, vel acu, non ſecùs, quàm in magnete ipſo ſint, efforment; id, quod ex eo veroſimilitudinem nançiſcitur, quod poli hi contrario magnetis ductu commutentur; ergo. 798

798 Profectò fieri hoc effluviorum ope poſſe, congruè oſtenditur, ex eo in primis, quod molliores ſint ferri, quàm magnetis fibrillae, magiſque flexiles, id, quod diverſitas texturae ſuadet. Deindè analogiâ mercurii ſubeuntis in virgam auream, id ipſum explicatur; tàm facile quippè intelligitur minerale effluvium magnetis ſubire in ferrum; eique magnetiſmum conferre, quàm effluvium mercurii in aurum, illudque inalbare. Quid? quod ſicut per ignem ſeparatur imbibitus ab auro mercurius, ita à ferro magnetico, per ignem vis magnetica tolli dicatur.

Adnotatio.

799 Minimè fictitia eſt effluviorum magneticorum circa tellurem circulatio & ab uno ejus polo egreſſus, in alium ingreſſus; id enim, quod accommodè ad explicanda naturae phaenomena dicitur, non illicò fictitium eſt cenſendum, ſi fundamentis veriſimilitudinem praebentibus non deſtituatur. Certè non alia de cauſa pyxis nautica in locis polo proximis nullius eſt uſus, quàm, quod profluvia magnetica è polo erumpentia ferè ad perpendiculum, non in unam potius, quàm in aliam partem dirigant acum ipſam; quod Bátavi in ſuo itinerario ſe expertos referunt.

800 Neque fictitia eſt ſimilis gyratio circa ipſum magnetem; nam ſi ceteris omnibus corporibus atmoſphaeram adſcribimus, magneti profectò hanc praepoſterè denegamus. Ceterùm effluvia ad jugem motum compelluntur à fluido univerſali ſubtiliſsimo; verùm quo mechaniſmo id perficiatur, docendum ſupereſt, ad hunc verò circa magnetem circuitum ab ipſa pororum, partiumque in magnete diſpoſitione velut determinantur, qui aptiores ſunt ad ea recipienda, quàm quaevis alia corpora, & quidem una parte accommodati magis ad immitenda, ſecundum alteram ad emittenda. Utrumque analogia ſuccorum in plantis per fibras ſe inſinuantium, nec per eaſdem regredientium, eorumque per canaliculos perennis circulatio ſuadet, & exponit. Plura de magnete tradunt Kyrcherus, Gaſpar Schottus, de Lanis, Wolfius, Muſſchenbroeckius, aliique plures.

DISSERTATIO III.
De Aquae Elemento.

CAPUT I.
De Natura Aquae.

801 NAturam aquae Gaſſendus cum Epicureis in particulis laevigatis, ac rotundis, quae lubricae ſint, & crebris vacuolis diſcretae conſtituunt. Alii cubicas aquae atomos eſſe praetendunt, eo quod aqua vix comprimi poſsit. Carteſius oblongas eſſe, & téretes exiſtimat.

802 Dico: Aqua veroſimilius eſt ſubſtantia partibus oblongis, teretibus, flexilibus, lubricis, volubilibus, ſibi minus implexis, atque ovalibus, ſive ovata figurâ donatis, conſtans.

803 Etenim hac poſitâ naturâ aquae, phaenomena, omneſque proprietates, aquae competentes expediri congruè poſſunt. Sic fluiditas deducitur ex lubricitate, & volubilitate; ex qua pariter vis ſolvendi corpora laxius cohaerentia derivatur. Vis humectandi ex flexilitate, & figurâ oblongâ ac téreti fluit; ſic enim & porulis corporum ſe facilè inſinuant, & eminentioribus in eorum ſuperficie partibus circumvolvuntur, iiſdemque adhaereſcunt. Vis abluendi ſordes ex his quoque intelligitur, quae ablutio fit commodius, ubi lenta materia, uti ſapone, corpus abluendum praeparatur, ſordes etenim plerumque pingues, lentae materiae facilius adhaereſcunt, tum aquae ſordes unà, & viſcoſſam materiam expurgat.

804 Vis lubricandi ac diffluendi ex glabritie, teretique figurâ pendet, ob quam ex corporibus politis ac terſis, uti ſunt vitra, aut ex pinguibus, prout évenit in avium plumis, facilè decurrit. Evaporatio cita, & velox à minus implexis particulis ducitur. Gravitas ex denſitate &c. ex qua etiam habilitas in glaciem abeundi prae aliis liquoribus, qui tenuioribus particulis componuntur, oritur: hinc quoque eſt, quod mirùm in modum rarefieri, comprimi verò vix poſsit aqua, partes ſcilicèt *immediatè* ſe contingentes, & ſuper ſe invicèm provolutae, conjungi propius nequeunt. Demum odoris juxta ac ſaporis defectus, in aqua ex flexilitate volubilitateque proficiſcitur; flexiles enim ac volubiles particulae ſeu moleculae, leni motu ſuper organum guſtus, & olfactus decurrunt, nec acie ſua papillas & fibrillas feriunt. Ceterarum quoque proprietatum ratio ex partium illa ſtructurâ, & conformatione facilè deducetur.

Scho-

Scholion.

805 AD conſtituendam aquae naturam, pro ut ea ſubſtantia eſt fluida, in primis requiritur, uti (ex dictis de fluiditate) conſtat, ut partes inter ſe diviſae, ac diſſociatae ſint, atque in paucis ſeſe planis contingant. Cl. Helvetius ovatam molecularum aquearum figuram magis congruere effectibus omnibus, quos edunt, cenſet; nam illae, ait ,, ſeſe non contingent ni- ,, ſi ſecundum minimas ſuperficies ac proinde poterunt minima vi ,, fluenter ferri; & tamen in glaciem concreſcent, eo quod interſ- ,, titia ipſis interjecta minora ſint his, quae darentur, ſi partes aquae ,, ſphaericâ gauderent figurâ. Praeterea aquae partes hac figurâ do- ,, natae poterunt ſolutionem corporum faciliùs peragere, eo quod ,, earum extrema ſunt tenuiora, media earum parte. Tandem inſi- ,, pidam, & inodoram eſſe debere aquam, eo quod hebetiora ſint ,, ejus partium extrema. ,, Haec ille.

CAPUT II.

De Fontibus, fluminibus, ac ceteris aquis.

806 FOntium hic fluminumque originem praecipuè expendemus, de qua duplex eſt ſententia. Recentiores alii, à mari, alii à pluviis, nivibuſque ſolutis originem répetunt. Primi docent maris aquas per ſubterraneos meatus in montes, & cetera loca, in quibus fontium ſcaturigines reperiuntur, deferri, ſuamque in illis ſalſedinem, & amarorem, depónere, ſubindè per occultos meatus & fiſſuras profilire. Poſteriores contendunt aquarum partem, quae per pluvïas delabitur, & à terra combibitur, per fiſſuras, rimaſque rupium, & montium penetrare, recipi, & colligi in quibuſdam eorum cavitatibus, & hydrophylaciis, ex quibus deinceps per anguſta quaedam oſtiola, ſenſim defluant, & fontibus originem praebeant, è quibus flumina derivantur. Quid hac in controverſiâ ſentiendum ſit, ſtatuit noſtra concluſio.

807 Fontes, & flumina non ex mari, occulto itinere terram penetrante, & indè, facta velut via, ſcaturiente: ſed ex pluviis, nìvibus ſolutis, & vaporibus oriuntur. Prob. prima pars. Si fontes orirentur ex mari, aquae marinae deberent ſalſedinem ſuam & amaritudinem deponere, & ad eam altitudinem ſupra montes, in quibus

bus fontes ſcaturire obſervamus, ſua velut ſponte aſcendere. Atqui neutrum ſuſtineri poſſe videtur: hoc namque modo aqua maris ſalſedinem, & amarulentiam amitteret, quatenus in illis anfractibus, quos ſtatuunt adverſarii, particulas ſalſas, & amarulentas deponeret, ſive relinqueret; ſed hoc fieri haud poteſt: nam vel hoc ſequâtur, neceſse eſt, ut tandem lapſu temporis viae illae, & meatus ab adhaerente ſale obſtruantur, vel hoc alterum, ut ab aqua ſuperveniente abradantur, & abripiantur atque adeò potentiore ſale, ſive majore ejus copia refertae è fontibus aquae prorrumpant.

808 Alterum conciliari nequit cum principiis Hydroſtaticis: ex his enim certum habemus, aquam in tubis communicantibus, cujuſcumque demum figurae, & perimetri, non tueri aequilibrium, niſi eandem in iis altitudinem obtinuerit, hoc eſt: ſuperficiem in utroque tubo lineae horizontali phyſicè parallelam conſtituerit. Atqui plurimorum fontium loca altiora ſunt, quàm maris ſuperficies. Igitur maris aqua eam ad altitudinem, ex qua fontes ſcaturiunt, aſcendere nequit.

809 Secunda pars prob.: Fontes & flumina poſitis vaporibus, pluviis, nivibus ſolutis, habentur, iis ſublatis pereunt, auctis vel imminutis augentur vel imminuuntur. Nempè conſtanti experientiâ probatur, eas regiones fontibus abundare, in quibus ſaepè pluit, & ningit; contra verò pauciſsima in iis flumina interfundi, in quibus rarus imber: nulla in iis, in quibus nullae unquam pluviae, & nix decidit. Dein experientiâ compertum eſt, durantibus diutius pluviis, fontes intumeſcere, & ceſſantibus etiam pluviis flumina tamen adhuc manere altiora, tempore ſicco fontes imminui, & diuturna ſiccitate penitus diſparere.

810 Sic teſtatur Cl. Mariotte anno 1681, qui ſicciſsimus in Gallia fuerat, exſiccatas fuiſſe plurimorum fontium aquas: qui ſe didiciſſe experientiâ, & obſervatione ſuamet fatetur, quod poſt longam ſiccitatem ingruentibus pluviis, prius putei minus profundi, tardius profundiores aquam receperint, & adcreverint, indicio evidente, quod pluvia moderata primis reſtaurandis ſufficiens, non ſufficiat ſecundis.

811 Accedit teſtimonium ejuſdem Mariotti, tum & Halleji, quorum ille inito calculo deprehendit, longè majorem eſſe aquae copiam, in locis Séquanae (*) circumpoſitis, è caelo decidentis, quàm quae ex ipſo fluvio eodem tempore in mare labitur. Hallejus verò circà quantitatem vaporum, qui Solis praeſertim vi ex Mediterraneo mari, (idem de aquis aliis) quotidiè aſcendunt, invenit, facto periculo, tantam illorum eſſe copiam, ut, quae ex Ibero, Tiberi, Nilo, ceteriſque fluminibus in illud quotidie aquae illabuntur, vix unam tertiam partem adaequent illius, quae ſingulis itidèm diebus in vapores ex ipſo mari adtollitur.

Nar-

(*) Sequana Galliae fluvius.

812 Narrat praeterea in Inſula S. Helenae ſaepè ſe nocte in vertice montis, maris ſuperficiem 2400, pedibus ſuperante tantam condenſationem vaporum ſuda etiam tempeſtate expertum eſſe, ut intra non multa minuta eo pacto madefecerint vitra optica, ut eſſent abſtergenda, obſervationibus alias Aſtronomicis minus idonea futura. Charta etiam in qua ſcribebat, tam brevi tempore madefiebat, rore deciduo, ut atramentum rore dilueretur: unde intelligere eſt, quanta vaporum copia in ampliſsimis montium cacuminibus denſetur.

813 Qua propter ſi condenſatos vapores pluviis, & nivibus ſolutis conjungamus, ſatis aquarum erit ad fontes omnes alendos. Ad haec: experientiâ ſua foſſores teſtantur, receptacula ingentia aquarum pluviarum, & nivialium infra terram diffundi: talium hydrophylaciorum Kircherus quatuor prorſus memorabilia enumerat; unum Aſiae praecipuum in Regno Mogolis, alterum Europae ſub alpibus Rheticis, tertium in Africa ſub montibus Lunae, quartum ex Americanis inter Peruviam, & Regnum Chyli. Neque officit illud Eccleſiaſt. Cap. 1. *omnia flumina intrant in mare .... unde exeunt flumina revertuntur.* Sufficit namque aquas marinas in vapores condenſari, in pluviam, ſeu nivem reſolvi, ut verè adfirmetur flumina exire ex mare.

814 Aquarum diverſae ſunt ſpecies, ac proprietates, juxta illud Plinii: tales ſunt aquae qualis eſt terra, per quam tranſit, intelligendo uon ſolum terram ſtrictè ſic dictam, ſed ſuccos etiam, & mineralia, ac univerſum ſubterranea omnia, ex quibus aqua interfluens delibare aliquid poteſt. Hinc fontium calidorum, thermarum, aliarumque aquarum ſalutarium origo. Ex ſimilibus cauſis aquae nonnullae, & fontes metalliferi ſunt. Fluviique plurimi lotoribus arenae aurum ſuppeditant, dum ii per venas, & canales auro foetas praeterlapſi moleculas minimas devehunt.

DIS-

DISSERTATIO IV.
De Elementis Aëris, & Ignis, atque corporibus ſublimibus, ſeu meteoris, nec non de plantis.

CAPUT I.
De Natura Aëris.

815 TElluri circumfuſum eſſe fluidum ſubtile jam ſupra dictum eſt, quod ut ut inviſibile, ex variis tamen effectibus percipitur, & ad plurimas in natura motiones, ac mutationes producendas, ad vitam animalem prorrogandam neceſſarium, *aëris* nomine inſignimus. Multa de eo per decurſum Phyſicae innuimus, ex quibus ejus proprietates, vires, ſatis ſuperque intelliguntur, hic ceu loco proprio in illius naturam breviter inquirimus. Quare ſit concluſio.

816 Aër eſt congeries particularum ſubtilium laxè cohaerentium, cum quadam rigiditate flexilium, quae fluidum, à congerie vaporum, atque exhalationum terreſtrium omninò diverſum, componunt.

817 *Subtiles*, & *exiguas* eſſe aëris moleculas ex eo adparet, quod in poros corporum promptè ſe inſinuent, id, quod potiſsimum ii advertunt, qui ope antliae pneumaticae experimenta tentant. Laxè eas cohaerere, adeòque aërem poroſum eſſe docet fluiditas; deinde impuritas, dum ſe particulis aliorum corporum ſaturat quodammodò, quas in poros recipit, & ob quas perſaepè malignum ſe praebet animali corpori. *Flexilitas* cum rigiditate ex ejus elaſticitate, qua conſtanti, & maxima pollet, patet: hinc Carteſius aërem eſſe corpus valde rarum inſtar mollium plumularum conjecit: Gulielmini congeriem ſpirarum ſphaericè contortarum, & aethere repletarum eſſe putat, qui tantùm per anguſtas convolutionum aperturas in earum cavitatem penetrare poſsit.

818 Fluidum aëreum *diverſum eſſe à vaporibus atque exhalationibus terreſtribus*, atque adeò ſui, & proprii generis particulis aërem conſ-

conſtare, ex eo eluceſcit in primis, quod conſtet vapores, & exhalationes aſcendere, illi verò adtolli non poſſent niſi á graviori corpore extrudantur: ut proindè circa telluris globum neceſſariò corpus aliud à vaporibus, & exhalationibus diſtinctum, quod aër ſit, admitti debeat. Adhaec: in comperto eſt aërem metallico vaſe incluſum, & validiſsimè etiam compreſſum, immutatum perſiſtere, id quod de vaporibus minimè verum eſt. Denique elaſticitas ejuſdem denſitati proportionalis eſt, occupatque ſpatia, quae ponderibus comprimentibus ſunt reciprocè proportionalia, id quod vaporibus, & exhalationibus non competit.

819. Aëris proprietates ſunt *fluiditas*, *gravitas*, *compreſsibilitas*, ac demum *elaſticitas*. Atque hanc, quod adtinet, certum eſt, quod aër compreſſus eam exerceat ſecundum quamcumque directionem; in quocumque enim loco vas aëre compreſſo plenum, pertundatur, erumpet continuò, erumpit autem quatenus ſe ad omnem partem dilatare nititur. Obſervandum porrò, quod elater compreſsi aëris vim adaequet, quae comprimitur, eouſque enim comprimitur, donec vis qua preſsioni reſiſtit, fuerit vi comprimenti aequalis; tunc quippe propter aequilibrium compreſsio ſiſtitur, adeòque vis elaſtica inferioris adaequat pondus ſuperioris aëris in atmoſphaera.

820 Aër cum terreſtribus vaporibus, & exhalationibus telluri circumfuſus *atmoſphaera* terrae dicitur: circa altitudinem hujus inter Philoſophos non convenit. Nolletus expenſis omnibus, quae barometri ope facta ſunt, tentamina, ait, terreſtris atmoſphaerae altitudinem minorem eſſe non poſſe 6 leucis Gallicis, neque 15 aut 20 leucas poſſe ſuperare, adeòque inter has menſuras atmoſphaerae altitudinem conſiſtere.

821 Aërem omnem veteres Philoſophi in tres ſphaeras ſive regiones diviſerunt: *Primam*, & *ſupremam* dicebant illam, quae lunari orbitae proxima ſit, nullis prorſus, aut ſubtiliſsimis halitibus repleta; *infima* illa ponebatur, quae terraqueum globum proximè cingens à craſsioribus, & gravioribus halitibus occupatur: unde reliquis denſior eſt magiſque caliginoſa, atque inſuper modò calida, modò frigida, pro ut nunc rectè, nunc obliquè à ſole reſpicitur; *media* eſt quae inter utramque ſita concipitur. Hinc deducitur.

Corollarium.

822 VEntorum hic natura, & origo inquirenda, cum ii nihil eſſe videantur aliud, quàm aër fluens impetu, aut vis ejus in unam partem currentis, aut concitatior motus, ſic ut inter ventum, & aërem, quod Seneca ait, nihil aliud interſit, quàm inter lacum, & flumen. Origo eorum eſt varia. Sol imprimis agens in aërem, ventum excitat, quatenus nempè efficit calore ſuo, ut aër illi directè ſubjectus, adprimè rareſcat, rarior ef-

fectus hoc ipſo fiat levior, ac proindè à ceteris gravioribus & denſioribus protrudatur, ſicque aequilibrio aëris turbato ventus exoriatur.

823 Deindè Sol vapores calore ſuo rarefaciendo, ventos excitat, ſimiliter, dum ejuſdem actione nives, quibus obducta ſunt montium cacumina, liqueſcunt, tùm enim particulae exſolutae aërem urgent, & versùs eam plagam ipſum propellunt, quae ſoli ſubjecta eſt, utpótè quae rarior minus earum dilatationi reſiſtat, hinc verè adventante frequentes valdè ſunt venti ſeptentrionales, auſtrales apropinquante autumno, eò, quod accedente ſole ad tropicum Cancri, liqueſcere incipiant nives montibus borealibus inſidentes: contra verò Sole ad tropicum Capricorni propinquante nives montibus auſtralibus incumbentes diſſolvantur: quò refertur alia etiam cauſa ventorum, nempè admixtio halituum qui in atmoſphaera copioſius ſparſi ſunt, & exorta indè efferveſcentia.

824 Denique venti in terrae viſceribus ſuam habere originem poſſunt, atque ex illis non ſecus ac ex imo maris erumpere, quorum ſubterraneorum ventorum cauſae probabilius ſunt ignes ſubterranei, halitus copioſi &c. Ventorum celeritatem quod attinet ea varia eſt. Muſschenbroeckius ex Derhami obſervationibus ait colligi, ventos impetuoſiſsimos tanta rapiditate promotos eſſe ut 66 pedes Britannicos minuto 2do. & 45 milliaria horae ſpatio abſolverint, quo eodem teſte tantarum virium illi fuerunt, ut lapideam ſtatuam 12 pedes altam 5 latam & 2 craſsam diffregerint.

825 Diverſae ſunt eorum proprietates ac qualitates, quae è diverſis vaporibus & exhalationibus, quas ſecum venti devehunt, & incurſu ſuo reperiunt, ſecumque abripiunt, oriuntur, ita, ut Septentrionalis frigidus; quia particulas nitroſas, & frigidas magna ſecum copia devehit: auſtrales tepidi, & humidi, quia ex Zona torrida, aut partibus illi vicinioribus exhalationes calidas & ſimul ex Mediterraneo mari humidos vapores advehunt.

826 Diverſitas ventorum eſt multiplex; praeter ventos etiam, qui variè dividuntur ob plagas varias, unde ſpirant, datur inſuper varietas alia relatè ad tempus ſpirationis: ſimiliter alii ſunt venti provinciales dicti, qui in certis quibuſdam locis, & provinciis dominantur; alii ab impetu, & celeritate, aut contrà placido ſpiramine diverſitatem habent, illi procelloſi, hi placidi dicuntur, quorum nomina & conditionem perſequi non vacat.

CA-

CAPUT II.
De Natura ignis.

827 DICO: Ignis eſt fluidum ſubtiliſsimis, ac duriſsimis, ſumme mobilibus particulis conſtans. Commonſtratur expoſitione. Ignem corpus eſſe fluidum patet ex eo, quod aliis corporibus fluiditatem communicet, ut metallis, in aliis etiam conſervet fluiditatem, ſe reducat ad aequilibrium, ut obſervamus in cubiculo, ubi calor tandem aequabiliter difunditur. Subtiliſsimas ac duriſsimas eſſe ignis moleculas exinde colligimus, quod corpora omnia quantumcunque compacta, pervadat, quum tamen fluida cetera etiam ſummè volatilia in vitris vel vaſis aliis conſervari poſsint, deindè quòd corpora ferè omnia, velut diſsolvens univerſale, ſic diſcerpat, & diſsolvat, ut nulla induſtriâ noſtrâ in priſtinum ſtatum reponi queant, undè mobilitas maxima igni ineſſe evincitur: neceſſe eſt etiam ut ad rarefactionis diſſolutionis, combuſtionis &c. motus efficiendos, quantitas motus in igne ſit maxima.

Scholion.

828 IGnis non conſiſtit in particulis ſulphureis & nitroſis á materia ſubtili agitatis, ut Carteſiani opinantur, ùt enim praetereani plura, patet hoc ex eo, quod in foco ſpeculi cauſtici, ubi tantus eſt ignis, ut metalla ſaltem imperfecta brevi in vitrum abeant nihil ſulphuris aut nitri reperiatur, nec ad aërem his corpuſculis impraegnatum refugere licet; quum in exhauſto recipiente idem eveniat; nec effugium in metallis quaeratur, quia per chymicos, ex auro, ſilice, adamante, ſulphur nullum extrahitur.

Corollarium.

829 FLamma eſt congeries bullularum ſive particularum ſulphurearum, terrearum, ſalinarum, rigidarum, & acuminatarum à fluido ſubtiliſsimo igneo, motu vehementi, & confuſo exagitatarum, atque ab aëre circumfuſo, ne continuò diſſipentur, condenſatarum. Flamma enim reſpectivè ad alia corpora ignita parum urit, quòd minus ignis, & multum alienae materiae relatè ad iſta corpora ignita complectatur. Figura ejus conica ex

eò naſcitur quod in unico loco aërem findat: ibi nempè ubi aër debilius reſiſtit, & flamma magis eſt activa, ſiquidem partes ſubtiliſſimae illùc extruduntur.

830 Colores flammae à materia ejus diverſa oriuntur, caeruleus circa baſim ex humore oleagino non dum benè excocto, & diſsipato; flamma enim quò eſt purior & in majori copia igniculos continet, eò candidior eſt; in medio rubrum colorem paticulae multae terreae igni permixtae efficiunt, ſi enim lamella mediam in flammam ingeratur, multa fuligine inficitur, non ita in baſi & apice. Quod apex flammae albeſcat, ex depurata flammae materia habetur: adhaec lanugo veluti circa flammam adparet, quae nihil eſſe aliud videtur, niſi humor adtenuatus & non benè accenſus atque adeo aëri, ex parte autem igni admixtus, non ſecus, ac ex. gr. gutta vini aquae immixta, velut in filamina quaedam ſeſe diſpergit. Nullus hactenùs (quod viderim) melius de igne tractavit, quàm toties & nunquam ſatis laudatus Boerhaave, in Elementis Chemiae. Ipſum conſulite ſi plura vultis.

CAPUT III.

De Meteoris in univerſum.

831 Meteorum idem notat, ac in ſublimi adparens, unde quae à Graecis meteora ſeu preſsius *metarſia* dicuntur, ea latinè communiter *ſublimia* vocantur. Diſpeſcuntur commodè in tria genera ſive claſſes. Primam aërea vel aquea obtinet, in quibus nempe aër vel aqua exſuperat. Secunda complectitur ignita, in quibus praevalent halitus ſubtiliſsimi ac ſpirituoſi. Tertia claſsis meteora lucida ſeu emphatica ſunt, in quibus vel unicè vel ſaltem potiori parte lux, & ſplendor ſub conſiderationem cadunt. Univerſim meteorum dicitur mixtum imperfectum ex halitibus quibuſdam adtenuatis ſeu ut Chymici loquuntur ſublimatis conſtans & in ſuperiori aëre formatum. De ſingulis pauca delibabimus, & generalem hanc definitionem ac naturam meteori ſingillatim oſtendemus.

832 Nubes eſt congeries vaporum in ſublimi ſuſpenſa. Oritur ex vaporibus, qui in principio ita ſunt tenues, ut non ſint ſenſibiles, deinde verò acceſſu aliarum ad alias particulas mutua conjunctione moleculas majores conſtituunt, & hae aliis adhaerentes nubem vaſtiſsimam efformant, ut adeò nubes, congeries quaedam exiguarum bullularum in quibus aquei vapores conſiſtunt, dicenda ſit. A nube nebula non niſi denſitatis gradu & loco differt; utraque enim ex humidorum

dorum halituum bullulis ſimul in magna copia adglomeratis naſcitur: in illo tamen diſcrepant, quod bullulae nubem conſtituentes longè latiores adeòque reſpectu ad aërem leviores ſint iis, quae nebulam efficiunt, ut illi veluti incumbant: mutatur nebula in nubes, hoc ipſo quod inferior aër eas rarefactas ac propterea leviores redditas diſsipataſque extrudat: hinc patet cur ſole ad meridianum accedente, nebulae in nubes plerumque tranſeant.

833 Pluvia ex diffractis nubium bullulis oritur, quae diffringuntur pluribus è cauſis, nempè, vel ob nimium ſolis calorem, per quem plurimum dilatantur, vel ſi contrariorum ventorum impetu inter ſe collidantur, vel ſi contra montium latera urgeantur, vel demum ſi ab intenſo aëris frigore nimis conſtringantur. Aura Serótina, eſt humor quidam inſtar pluviae ſubtiliſsimae, & inſenſibilis, ingruente nocte ex alto deciduus, oriturque ex tenuiſsimis aqueis bullulis, quae in altum evectae diffringuntur, abeuntque in guttas inſenſibiles, quamprimùm aër poſt Solis occaſum frigore aliquo corripitur: hinc nulla eſt hiemis tempore, ſed aeſtate tantum ac potiſsimum vere, & autumno, nulla quoque flante vento Caeloque nimboſo, & pluvio, hieme etiam craſsiores illae gutttuleae à ventis diſsipantur, aut in tam exiguas per rarefactionem non dilatantur.

834 Ros matutinus ratione temporis differt ſolum: labitur enim paulò ante ortum Solis, eo quod humidior tunc aër ſit, proindè halitus illi concreſcant, qui in aëre ſupererant, quare minus vera eſt illorum ſententia, qui cenſent, quod ros nihil ſit aliud quam plantarum ſudor ex vaſculorum orificio continuò exſpirans & frigoris vi concretus; etſi etenim hanc tranſpirationem non negemus, aliud tamen de rore adfirmandum eſt, quum conſtet lineos laneoſque pannos ceteraque corpora, vitrum item quae nihil hujuſmodi ſudoris tranſmittunt, ſi tempore roris decidui aperto aëri exponantur, ſenſibiliter madefieri. Pruina nihil eſt aliud, quàm ros acriori frigore gelatus, decoquit illa & exſugit teneriores fruges, & folia, uti gemmas vitium, imo non raro vites ipſas, nam alimentitius ſuccus qui è terra extruſus ac diffuſus in omnes plantae fibras eſt, frigore pruinae denſatur: hinc textura fibrillarum conſtringitur ac mutatur.

835 Grando eſt pluvia congelata à frigidiſsima aëris regione: fit tunc, quando tenues vaporum flocci ab aëre calido in minimas liquaefacti guttas, & deorſum jam nitentes alteri frigido occurrunt, & ab eo confeſtim coagulati durantur, accedentibus ſubindè novis quaſi tunicis ob vapores, quos in lapſu contingunt. Hinc patet cur hieme non grandinet, nàm tunc ſunt nubes telluri viciniores, quàm ut plurimae ex illis minimis guttulis, in quas primae ille abeunt, coire in unam poſsint; priuſquam à frigore corripiantur, item cur quò altior fuerit nubes, ex qua reſoluta grando formatur, eò grana grandinis ſint majora.

836 Nix efficitur ſi dum bullulae humidi halitus in pluviam abeun-

abeuntes frigore glacientur; flocci enim nivium nihil aliud ſunt, quàm tenuiſsimae aquae guttulae, quae frigore correptae uniuntur. Primum inter ſe filorum inſtar, tum diverſa ratione ſibi in deſcenſu implicantur. Figura nivis quandoque regularis eſt, nonnunquam irregularis, ſaepè ſtellam hexagonam, interdum lilium, nec rarò roſam ſi microſcopio inſpiciatur, exhibet, quae figurae pendere videntur ex diverſis exhalationibus conglaciatis. Ex his facilè intelligitur quid mel, manna, capillitium Veneris ſeu fila virginea, quae velut fila aranearum ſuper ſaepes, & gramina adparent ſint, & unde originem ducant.

837 Meteora ignita ſunt *primò* fulgur, *ſecundò* tonitru, *tertiò* fulmen, de quibus ſatis dictum in Electrologia eſt, *quartò* Helena, pollux, ſunt ignes, qui navigantibus adparent in infima aëris regione, & ex ſpirituoſis fumis, quos mare tempeſtatibus agitatum tranſpirat, paululùm evecti, coadunatis atque ſuccenſis formatur. Si unus adparuit, Helena, dum duo videbantur, Caſtor & Pollux dicebantur. *Quintò*: ſtellae cadentes, & diſcurrentes ſunt ignei quidam globuli in ſublimi aëre accenſi, & ita per illum moti, ut interdum rectà incedere, quandoque praecipite de caelo labi nobis adpareant. *Sextò*: ignis lambens, & fatuus, eſt pinguis ex hominum vel corporum carne, & pinguiori materia exſudans halitus, qui ex compreſsione vel adtritu accenditur, & equis vel hominibus adhaeret citra damnum.

838 Ignis fatuus eſt halitus quidam uliginoſus ex putrefactis plantis, cadaveribus aliiſque oleaginoſis diſſolutis corporibus diurno ſolis calore praeparatus, qui accedente adtritione, vel fermentatione accenditur, lucet, & ac velut ardet. Fatui dicuntur ignes, quòd non ſolum huc illucque more fatui hominis nullâ certa lege diſcurrant, verum etiam quod ſequantur, qui eos fugiunt, & ex adverſo fugiant, qui illos ſequuntur, unde à ſimplicibus metuuntur, non intelligentibus ſcilicet, ea cauſa id fieri, quod qui ignem inſequitur, tum motu ſui corporis, tum halitu ſuo aërem ante ſe, & cum hoc ignem fatuum impellat, qui verò ab igne fugit aërem poſt ſe, & cum aëre ignem fatuum adducat, dum locum à ſuo corpore relictum aëri implendum cedit.

839 *Septimo*: eadem eſt ratio, quae ferè praedictorum meteororum, phaenomenorum, quae ſola diverſa figura inter ſe diſcriminantur; ſi enim uliginoſus, aut bituminoſus halitus unà cum nitroſis ſpiritibus collectus, & in ſublimi aëre fermentationis, adtritionis, aut compreſsionis ope repentè accenſus, globi ignei ſpeciem referat, habeatque penès ſe penſiles quaſi floccos, ac ſaltatorio motu feratur, Capra ſaltans dicitur: ſi oblonga, & horizonti parallela, Trabs: ſi in ſui medio intumeſcat, Draco: ſi ſit rotunda, & plana, Clypeus: ſi teres, & cylindrica, columna: ſi deſinat in mucronem, Pyramis ſi latè diſperſa ſit, & incenſas veluti paleas oſtendat, Stipula nuncupatur. *Octavo*: Aurora Borealis ſive lux ſeptentrionalis eſt

ful-

fulgor ille, qui nocturno tempore in Septentrionali caeli plaga ita nobis interdum adparet, ut caelum ipſum ea in parte velut ardere videatur. Hujus phaenomeni hiſtoria diffuſa eſt, quae paſsim apud Recentiores quum reperiatur, brevitatis cauſâ neceſſaria ſolum adduco.

840 In primis in telluris atmoſphaera, ut cetera ignita meteora, ſuam habet ſedem, in eaque producitur; nam infra nubes interdum viſa haec lux fuit, teſtante Mayero: deinde ſi ultra atmoſphaeram porrigeretur, ea foret altiſsima, adeòque conſpiceretur è locis etiam aequatori vicinis, quod tamen eſt contra experientiam, praeſertim quum contingat ſaepè, ut in uno loco videatur, in alio paucis milliaribus diſsito non obſervetur. Quapropter ex halitu, & vapore in altum è terra delatis ſive ex materia fulminum, ac fulgurum nondum benè matura, ut ita dicam, & ad fulmineos fulguriſque effectus nondum praeparata lucem hanc, uti reliqua meteora ignita, provenire exiſtimamus.

841 Meteora lucida ſeu Emphatica ſunt. *Primo* Iris quae eſt arcus multicolor in nube rorida ex oppoſiti ſolis refractione reflexioneque formatus, unde vel devehit, vel naturaliter indicat pluviam, ſed ſine magna aquarum eluvione, nubes enim nimium gravidae ad reflectendos ſicque refringendos ſolis radios non ſunt idoneae. Colores iridis magis conſpicui ſunt: ruber ſeu puniceus, flavus, viridis, caeruleus, ac demum purpureus ſeu violaceus, & hi quidem in Iride primaria ordinem memoratum obtinent, & vivaciores ſunt: in ſecundaria verò converſum, ſic ut extima illius parte reluceat purpureus, deinde caeruleus &c. Qui etiam debiliores magiſque dilúti conſpiciuntur.

842 Dicitur autem Iris primaria, quae poſt duas radiorum refractiones, & unam reflexionem ad oculum pervenit, ac ferè ſub angulo circiter 42 gradum videtur. Secundaria verò quae poſt duas refractiones totidemque reflexiones ſub angulo circiter 52 graduum in oculum incidit. Illud advertendum Iridem non videri, niſi viſus inter Solem & nubem roridam intermediet, ſic quando ad lucem per feneſtras immiſſam ex ore aquam ſpargis, & medius inter Solem, & guttas conſiſtis, Iridem conſpicis, cujus alias etiam analogias in fonticulis ſalientibus, in telis aranearum, in collo columbae, floribus vel herbis ſub Solis ortum rore conſperſis ac debito ſitu locoque aſpectis habes.

843 Porrò cur idem colores ſemper eſſe, & permanere videantur, ex eo eſt, quod continuò aliae atque aliae nubis roridae partes, ſeu novae identidem guttulae eodem ſitu ac diſpoſitione prioribus ſuccedant, non ſecus ac in ardente cereo eadem flamma perdurare creditur, ob alias, & alias ignis particulas continuò ſuccedentes. *Secundo* Halo ſive corona, vel area eſt circulus coloratus, & communius ſubalbicans, quandoque tamen colores Iridis, ſed obſcuriores referens, qui non nunquam circa Solem, crebrius circa Lunam adparet, formatur in nube rorida inter aſtrum, & oculum inter-

terjecta cum plexu ad duplicem refractionem idoneo vi cujus radii cum axe ſeu linea per centrum ſideris, & oculum ducta angulum fere 23 graduum efficiunt.

844 Si Halo ſemper major, ac major addenſetur, pluviam praeſagit, quia ſenſim in imbrem nubes concreſcunt: ſi à multis, vel etiam ab una parte diſsipetur, ventos, vel à pluribus, vel una ex parte exortos indicat, ſi totus evaneſcat, ſerenitatem praenunciat, tum enim vi caloris nubes diſsipantur. Tertio: *Parhelium*, & *Paraſélene* ſunt meteora lucida juxta Solem, vel Lunam conſiſtentia, horumque aſtrorum imagines exhibentia; quoties enim Soli non infra verſus terram neque è regione, ſed ad latera, & ex obliquo ſive ad boream ſive ad auſtrum nubes adcurrit proximè in aquas reſolvi apta, & verſus ſolem etiam diaphana, ex altera verò parte inſtar ſpeculi terminata, toties ſuam ipſi imaginem imprimit, quae indè ad oculos noſtros reflexa nobis ſolem in nube repreſentat, ut ita geminos lucere Soles ignari arbitrentur. Inſuper fieri poteſt ut imago Solis ſimili ratione in unam nubem impreſſa aliam rurſus imaginem in nubem alteram inducat, & haec rurſus in aliam, idem de Luna cum proportione ſentiendum.

845 Quarto: *Virgae* formantur in aëre, quum vel rectus nubium tractus diverſos exhibet colores eam ob cauſam, ob quam in iride vel corona formantur. Quinto: *Voraginem*, *hiatum*, vel *foveam* adpellamus, quando ſerena nocte exhalationes ſurſum evectae in medio quidem denſiores, reliqua parte rariores inter aſtrorum lucem & oculum noſtrum ſunt collocatae, ſi enim multae fuerint, voraginem, ſi pauciores, hiatum, ſi in longum protenſae, foveam, vel lacum exhibent; ſiquidem propter denſitatem in medio minus illuſtrantur, omne verò obſcurum licet aequè vicinum, & in eadem ſuperficie poſitum, ſemper remotius videtur, ac depreſsius, nitidum verò propinquius magiſque elevatum. Haec de uberrima materia compendio dixiſſe ſufficiat.

CAPUT POSTREMUM.
Quid de Plantis dicendum ſit.

846 Plantae, quo nomine ſtirpium omne genus, quod ex terra erumpit, intelligitur: ſunt corpora organica vario partium organicarum ſapientiſsimè coordinatarum, & conjunctarum adparatu conſtantia, radicibus ſuis terrae inhaerentia, atque ſucci convenientis in orbem euntis ac redeuntis influxu animata. Adparatum mirabilem organicorum horum corporum perquiſivè-

ſivére,& explicuere *Malpighius* Italus,& *Grevius* Anglus. Vita quodammodo, & actiones in plantis abſolvuntur fluidi vitalis per organa ſolida ſapientiſsimè diſpoſita jugi & in orbem redeunte motu, quem aetheris aërîſque agitatio, impulſus, preſsio mediante ſimul vi elaſtica efficiunt, ut ea propter rectè dicantur machinae Hydraulico-Pneumaticae, quae ut penitius intelligantur breviculam earum Anatomen ſubdo.

847 Plantarum partes aliae ſunt fluidae, aliae ſolidae. Fluida pars eſt humor ille vel ſuccus, qui inſtar ſanguinis in homine, per ſolidas plantae partes diffunditur. Succum hunc, & verum ac genuinum plantarum nutrimentum, probabiliſsimè dicunt eſſe partes ſalinas, terreas, oleoſas, quae in ſucco aqueo praeparatae, extenuatae, ſubactae, & cum hoc ſucco tanquàm vehiculo in plantarum totam ſtructuram diſtributae circumferuntur, ſic ut ſingulae partes, quod earum ſubſtantiae nutriendae, & augendae idoneum eſt, recipere poſsint. Partes ſolidae organicum ipſarum corpus conſtituunt & ſunt: truncus, radices, rami, folia, flores, fructus. Truncus qui in arboribus caudex & ſtipes, in floribus & herbis caulis, ſcapus, & thyrſus, in tritico, & ſimilibus calmus, vel culmus, dicitur, eſt veluti corpus plantae quod è terra erumpens ei ſupereminet, atque in ramos frondes &c. ſe explicat. Radix eſt ea plantae pars, quae tota infra terram poſita, ei adhaereſcens ſuum plantae alimentum trahit. Rami quemadmodum ortus ex corpore animalis, ita ex plantae corpore ſive trunco plerumque inordinatè, quandoque eleganti ordine erumpunt, & quaquaverſus ſe difundunt; ejus prorsùs naturae, cujus truncus, ex quo naſcuntur, cortice uti ille muniti, medullam continent in medio iiſdemque vaſculis, fibris nempè, utriculis atque tracheis componuntur. Folia duas praecipuè partes complectuntur: pediculum nempè quo folium eſt plantae annexum, & ipſum folii corpus.

848 Flores ſunt velut primus plantae partus, in iis quatuor partes diſtinguntur, nempè, calix qui eſt floris baſis & fulcimentum: foliola quae ſupra calicem adſurgunt à dilatato caule propagata, conſtant ex lignoſis fiſtulis ſivè fibris, tracheis quoque, & ſimul multiplici utriculorum ordine; ſtamina ex imâ floris parte erumpunt varia numero atque figura: conſtant pedunculo, & adpenſa capſula, quae lignoſis fiſtulis, tracheis atque utriculis per longum locatis integratur: ſtylus demum eſt ea floris pars, quae illius centrum occupans plantae ſemen cavitate ſua recondit, & fovet. Fructus eſt ultimum plantarum opus, cui producendo, & perficiendo reliquae omnes partes ſunt deſtinatae, conſtat autem involúcro atque ſemine, illud pro ſpecifico fructuum diſcrimine differt, & multiplex eſt, ac diverſae conſiſtentiae, & firmitatis in fructibus diverſis; ſemen ad ortum plantarum pertinet: de quo breviter.

849 Semen dicitur illud granulum ſeu nucleus, ex quo veluti ex ovo planta progerminat, quatuor in eo diſtinguuntur involúcra;

primum ſive omnium extimum ceteris duriùs eſt, eo detracto duae occurrunt pelliculae, quarum exterior craſſa, ac fermè cartilaginoſa eſt, interior valdè ſubtilis, ſic ut in exſiccato ſemine vix ab exteriori ſejungi poſsit. Poſt haec integumenta, quae ſecundinae vocantur, duo vel etiam plures lobi in conſpectum veniunt tenui admodum pellucidaque membrana, quae ordine quarta eſt, comprehenſi, complectuntur autem in quadam veluti foſſula utrinque in lobis excavata germen futurae plantae; quod nihil eſt aliud quàm ipſa tota planta ex ſemine naſcitura partibus omnibus, trunco nempè, caule, radicibus, ramis, &c. abſoluta adeò, ut ſeminalis plantula in germine deliteſcens, non niſi penès partium magnitudinem ab adulta differat.

850. Ortus porrò ex ſemine hac ratione peragitur; ſemine idoneo terrae commiſſo, ejus, & Solis calore leniter laxantur fibrae membranarum earumque meatus dilatantur, quo fit ut humor, quo terra abundat, eos paulatim ſubeat, in illis variè percoletur, fermentet, aptuſque nutritioni efficiatur: nutritius ſuccus in membranis percolatus loborum ſubſtantiam ingreditur, ubi cum ſpecifico ſucco plantulae miſcetur, fermenteſcit ac novas partes adſciſcit: is debita ratione in lobis praeparatus, radiculae ipſius germinis ſubtiliſsimos poros ſubit, & in ejus fibrillas ſe inſinuat, quae hoc ſucco nutrita, & aucta extra prorrumpit, capillitium ſpargit, & terrae illorum filamentorum ope inſeritur, aucta ſufficienter radice vividior nutritii liquoris portio in reliquam germinis partem tranſit, ejuſque partes irradians, & impellens motum ipſis communicat: hinc evolvuntur, & explicantur partes futurae plantae, quae in germine inter ſe convolutae complicataeque deliteſcunt tum ſenſim eaedem ipſae augentur, & ſuo ordine in conſpectum veniunt: ut adeò ex prima hac ſeminis evolutione reliqua plantae adcretio facilè intelligatur.

Corollarium.

851 NUllae adeò plantae ſunt quae ex ſemine non generentur. Certè peculiaris plantarum diſpoſitio miro ordine, & diſtinctione partium collocatio, venulae, utriculi, tracheae, ad flores fructus ejuſdem ſpeciei producendos manifeſtum faciunt, non ex fortuito elementorum concurſu aut ex putri plantas enaſci. Id ipſum Malpighii experimento oſtenditur, qui terram ex profundiore voragine erutam vaſi ita incluſerat, ut ſuperiorem partem telis delicatiſsimis obduceret ſic ut aëri pluviaeque ingreſſus in vas pateret, non vero aliis minimis corpuſculis per aërem delatis; atque ita Solis radiis expoſuit. Reperit poſt longiſsimum tempus nullam herbam, aut plantae indicium adparere; ut ea propter intulerit, quod quum nullum ſemen vel antea in terra

profundius eruta latuerit vel per aërem in vas incidere potuerit, plantae ſuam geneſim ex ſemine habeant.

852 Nutritionem & augmentum plantarum quod attinet, ea convenientis ſucci admiſsione, elaboratione, depuratione, & ejus per organa plantae jugi circulatione abſolvitur; radices enim humorem adtrahunt, is receptus per lignoſas plantae fiſtulas aſcendit eo, quod ab altero à dilatatione, & conſtructione trachearum, quae lignoſis fiſtulis interſeruntur, ſurſum indeſinenter urgeatur, è quibus in ceteras partes diſpenſatur. Circulari verò ſuccum alimentitium oſtenditur imprimis, quia non niſi hac ratione videtur abſolvi poſſe plantarum nutritionem; ſi quidem haec fieri nequit, niſi utile & quod conveniens plantae alimentum eſt, ab inutili ſecernatur, hocque ad eas iterùm partes retrudatur, ut idoneum nutritioni per novam depurationem,& elaborationem reddatur; deinde patet experientia; Malpighius enim cortice in orbem ſecto avulſaque annulari portione deprehendit, ſuperioris corticis limbum notabiliter intumeſcere atque etiam augeri, inferioris verò nullum obtinuiſſe incrementum, ſed gemmas duntaxat ſuo tempore praetuliſſe. Atque haec, quae ex P. Klaus excerpta ſunt dicta ſufficiant, ut Phyſicae cùm Generali tum Particulari ſupremam manum imponamus.

853 Quod ſi cui fortaſsè aliqua, quae in hiſce *Recentioris Philoſophiae Elementis* adtuli breviora quàm oporteret videantur, eum cogitare velim, me ſolis Adoleſcentibus ſcripſiſſe. Proſtant in aliorum commodum eruditi multorum, longèque ampliora volumina. Nec tamen propterea muneri meo defuiſſe putem, qui utilius judicarem quidquid negotium tironibus faceſſere poſset, planum facere, atque *Elementis* hiſce Americanos Juvenes juvare potius, quàm majore mole diſputationum ipſos onerare. Philoſophia namque, & meditatione & experimentis acquirenda eſt, nec magni commodi quicquam in prolixitate ſitum habet.

O. S. C. S. M. E. C. A. R.

INDEX PHYSICAE.
ELEMENTORUM RECENTIORIS PHILOSOPHIAE
PARS IV.
ELEMENTA PHYSICES.
Prolegomena.

§. I. DE Phyſica, ejuſque ſcopo —— Pag. 1.
§. II. Utilitas Phyſicae —— 3.
§. III. De Peripateticorum Phyſica —— 4.
§. IV. De Studio Geometriae —— 6.
§. V. Auctores quos ſequemur —— ibid.
§. VI. De Regulis philoſophandi —— ibid.
§. VII. Phyſices diviſio —— 8.

PHYSICES PARS I. DE NATURA, ATQUE PRINCIPIIS CORPORUM.

DISSERTATIO I. De Corpore phyſico generatim ſumpto.
Cap. I. De Natura corporis. Philoſophorum opiniones exponuntur, & refutantur —— 9.
Satisfit objectionibus —— 11.
Cap. II. Sententia noſtra exponitur, & probatur — 13.
Satisfit objectionibus —— ibid.
DISSERTATIO II. De Principiis corporis naturalis.
Cap. I. Notiones generales principiorum —— 15.
Cap. II. Exponitur ſyſtema metaphyſicum Peripateticorum —— 17.
Cap. III. Quambreviſsimè exponitur, & refutatur ſyſtema Leibnitzii —— 18.

Ca-

Cap. IV. Praemittuntur axiomata ad confutanda, vel ſtabilienda ſyſtemata prorſus neceſsaria — 19.
Cap. V. Refutatur ſyſtema metaphyſicum Peripateticorum — 20.
Cap. VI. Syſtemata Artificioſa. Exponitur, & refutatur Atomiſtarum ſyſtema — 22.
Cap. VII. Exponitur Carteſii ſyſtema, & refutatur — 23.
Adpendiculus. Syſtema Nevvtonianum leviter adtingitur — 24.
Cap. VIII. Syſtemata Phyſica Elementaria, ſeu ſenſibilia, & Chymicum ſyſtema — 26.
Cap. IX. Exponitur noſtra de principiis corporum internis doctrina — 28.
Cap. X. Ineluctabilibus argumentis ex Toſca deſumptis excluduntur è Philoſophiae albo formae ſubſtantiales, quae ſint entitates abſolutae prout à Peripateticis communiter propugnantur — 32.
Peripateticorum argumenta ſolvuntur — 34.
Argumenta contra ſecundam concluſionem — 36.
Cap. XI. De principiis ſecundariis, ſeu ſenſibilibus — 45.
Solvuntur argumenta — 46.
Dissertatio III. De proprietatibus corporum.
Cap. I. De Corporis magnitudine. Oſtenditur in quonam formaliter magnitudo corporis poſita ſit — 50.
Cap. II. De Figura, & ſitu corporum — 51.
Cap. III. De diviſibilitate corporum — 57.
Cap. IV. De Corporum poroſitate — 61.
Argumenta ſolvuntur — 64.
Cap. V. De Tranſpiratione corporum — 65.
Argumenta ſolvuntur — 69.
Cap. VI. De Rarefactione, & condenſatione corporum — 70.
Argumenta ſolvuntur — 72.
Dissertatio IV. Aliae corporum proprietates

brevi

breviter exponuntur, & principaliora phaenomena quamclariſsimè explicantur.
Cap. I. De Fermentatione corporum ———— 74.
Cap. II. De Tempore ———— 78.
Cap. III. Oſtenditur quid ſit corporum locus— 80.
Argumenta ſolvuntur ———— 83.
Cap. IV. De Vacuo ———— 85.
Argumenta ſolvuntur ———— 88.

PHYSICES PARS ALTERA DE MOTU.

Dissertatio I. Agitur de motu locali corporum.
Cap. I. De Motus natura, & obiter de Quiete— 91.
Cap. II. De Proprietatibus motus, deque illius diviſionibus ———— 93.
Regulae Velocitatum ———— 98.
Regulae pro quantitate motuum ———— ibid.
Cap. III. De Naturae legibus Nevvtonianis — 99.
Cap. IV. De Motuum legibus, quae in corporum colliſione locum habent ———— 104.
Leges motus in colliſione corporum elaterii expertium ———— 105.
Leges motus in colliſione corporum elaſticorum ———— 107.
Cap. V. De Motu reflexo, ejuſque legibus — 110.
Cap. VI. De Motu refracto, ejuſque legibus — 111.
Dissertatio II. Statica, ſive de particularibus quibuſdam motibus corporum ſolidorum.
Cap. I. Praeviae notiones proponuntur —— 113.
Cap. II. De Principiis, ſive legibus fundamentalibus, & inſtrumentis Staticae ———— 117.
De Libra ———— 119.
De Statéra ———— 120.
Dissertatio III. Mechanica, ſive de Machinis doctrina ———— 121.
De Vecte ———— 122.
De Axe in peritrochio ———— 123.
De Trochlea ———— 124.

De

De Pancratio —— 125.
De Plano inclinato —— 126.
De Cochlea —— 127.
De Cuneo —— 128.
Animadverſio in Doctrinam de Machinis —— 129.
DISSERTATIO IV. HYDROSTATICA. Principia Hydroſtaticae —— 134.
Leges de preſsione fluidorum —— 135.
De fluidorum cum ſolidis immerſis aequilibrii ratione —— 140.
Leges de motu libratorio ſolidorum fluidis immerſorum —— ibid.

PHYSICES PARS III. ELECTROLOGIA, ſeu de Virtute Electrica —— 142.
Cap. I. De Notionibus ad quaeſtionem virtutis Electricae praeambulis —— 143.
Cap. II. De Praecipuis experimentis electricis —— 144.
Cap. III. De Cauſis electricae virtutis —— 146.
Sententia Philoſophorum Antiquiorum —— ibid.
Sententia Carteſii —— 147.
Sententia Honorati Fabri —— 148.
Sententia D. DuFay —— 149.
Sententia D. de Molieres —— ibid.
Sententia D. Jallabert —— 150.
Sententia D. Franklin —— 151.
Sententia D. Nollet —— ibid.
Sententia Cl. Paulian, quae & noſtra eſt —— 152.
Solvuntur argumenta, cùm à Cl. Nolleto, tùm ab aliis oppoſita contra Sententiam noſtram —— 155.
Cap. IV. Dubia aliqua circa Electricitatem quambreviſsimè explicantur —— 159.
Cap. V. De Tonitru prout Electricitati connexo —— 161.
Solvuntur argumenta —— ibid.
Cap. VI. De Terraemotibus prout ab Electrici-

tate

tate pendentibus —— 164.
Solvuntur argumenta —— 166.
Cap. VII. De Fluiditate corporum prout Electricitati connexa —— 168.
Solvuntur argumenta —— 169.

PHYSICES PARS IV. DE QUALITATIBUS CORPORUM.

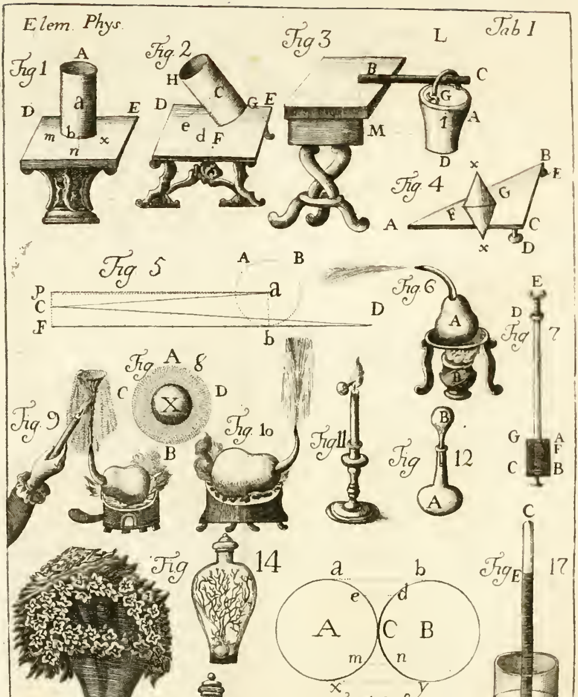
DISSERTATIO I. De Phyſica natura qualitatis ſenſibilis.
Cap. I. Notiones neceſsariae praemittuntur — 171.
Objectiones diluuntur —— 173.
Cap. II. Stabilitur Phyſica natura qualitatis ſenſibilis —— 177.
DISSERTATIO II. De qualitatibus Tactilibus —— 178.
Cap. I. De Calore —— ibid.
Solvuntur argumenta —— 181.
Cap. II. De Frigore —— 184.
Cap. III. De Caloris & Frigoris criterio, & obiter de criterio humiditatis & ſiccitatis, necnon de Barometro gravitatis aëris criterio —— 188.
DISSERTATIO III. De qualitatibus olfactilibus, guſtabilibus, & audibilibus.
Cap. I. ¿In quonam conſiſtat odor corporum?—190.
Cap. II. ¿In quonam conſiſtat ſapor corporum?—192.
Cap. III. De Sono, & ejus praecipuis adfectionibus —— 194.
Solvuntur argumenta —— 198.
DISSERTATIO IV. De Qualitatibus viſibilibus, ſive de Luce & ejus proprietatibus.
Cap. I. Lucis tàm primitivae, quàm derivativae natura inquiritur —— 200.
Solvuntur argumenta —— 205.
Cap. II. De Luminis reflexione & refractione— 209.
Cap. III. Nonnulla ad Opticam, Catoptricam, & Diotripcam ſpectantia quambreviſsimè exponuntur —— 211.
Dis-

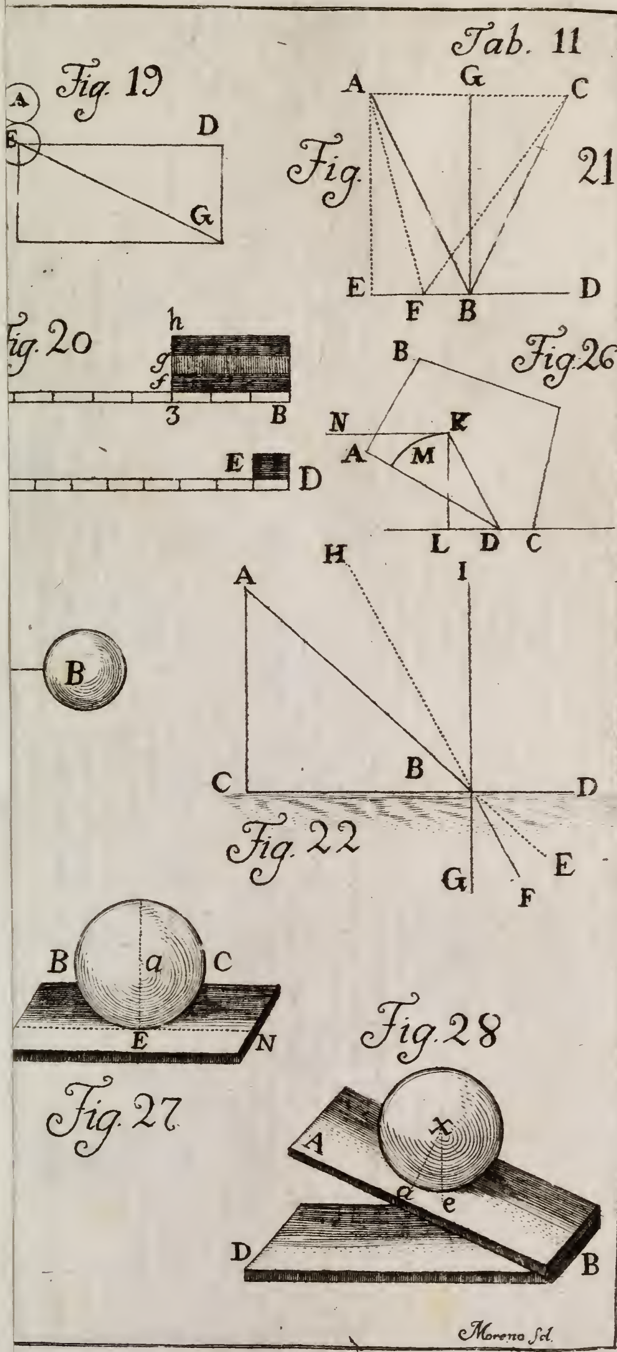
Dissertatio V. De qualitatibus inſenſibilibus.
Cap. I. De Sympathia, Antipathia, Idioſyncraſia, & Antiperiſtaſi. ———————— 214.
Cap. II. De Viribus Medicamentorum, Venenorum, & Alexipharmacorum ———————— 217.
Solvuntur argumenta ———————— 221

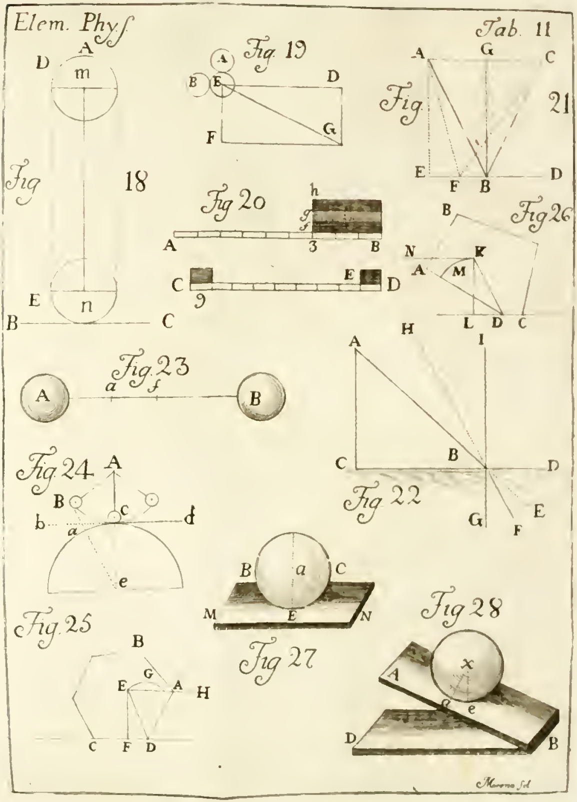
PHYSICES PARS V. ET POSTREMA
DE MUNDI COMPOSITIONE, DE MUNDO ELEMENTARI, ET CORPORIBUS TERRESTRIBUS, DE METEORIS, ET PLANTIS.

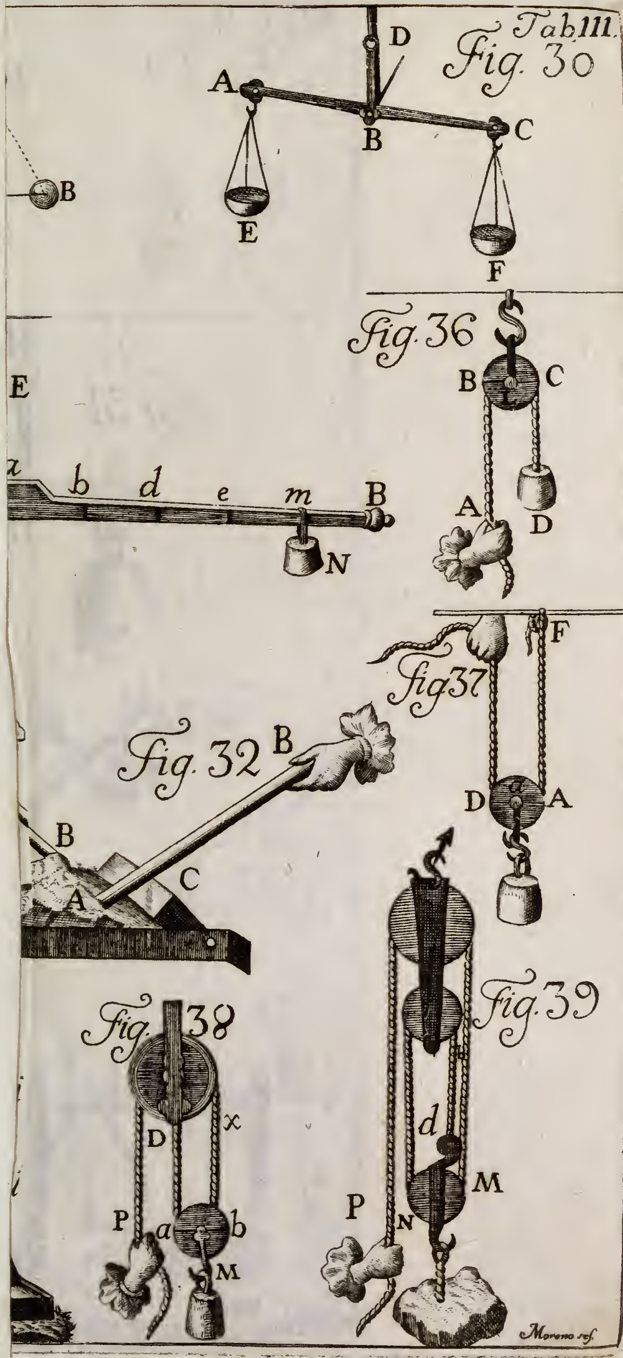
Dissertatio I. De Mundi compoſitione.
Cap. I. Summaria de adſpectabilis ſphaerae mundanae compage doctrina proponitur ———— 222.
Cap. II. De triplici Spherae poſitione ———— 227.
Cap. III. Mundi ſyſtemata ſtrictim exponuntur 228.
Cap IV. Cenſura ſyſtematum mundi ———— 230.
Adpendix. Quid de Aſtrorum influxu ſentiendum ſit? ———————— 233.
Dissertatio II. De Terra elementari.
Cap. I. De Natura Terrae ———————— 237.
Cap. II. De figura, ſitu, & magnitudine globi terraquei ———————— 238.
Cap. III. De nonnullis corporibus terreſtribus, ac primùm de petrificationibus ———— 241.
Cap. IV. ¿ Quid de magnetis vi ſentiendum ſit? 242.
Dissertatio III. De Aquae elemento.
Cap. I. De natura aquae ———————— 250.
Cap. II. De Fontibus, Fluminibus, ac ceteris aquis ———————— 251.
Dissertatio IV. De elementis Aëris, & Ignis, atque corporibus ſublimibus, ſeu meteoris, nec non de plantis.
Cap. I. De natura aëris ———————— 254.
Cap. II. De natura Ignis ———————— 257.
Cap. III. De meteoris in univerſum ———— 258.
Cap. Poſtremum. Quid de plantis dicendum ſit? 262.

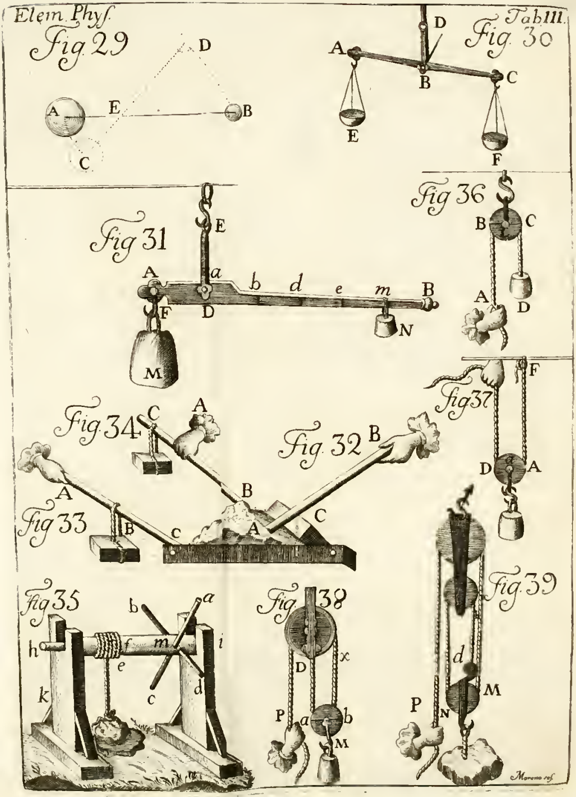

Tab. I
Fig. 3
L
B
C
G
E
G
A
M
D
B
x
E
Fig. 4
G
F
A
C
x
D
A
B
a
Fig. 6
D
E
D
A
Fig. 7
b
Fig. 10
Fig. 11
B
G
A
F
Fig. 12
C
B
A
C
14
a
b
Fig. 17
E
e
d
A
C
B
m
n
x
y
Fig. 16
H
I
15
A
Ant.º Onof. Moreno sc. Mex.º A. 1774.


Elem. Phys.
Tab I
Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14
Fig 15
Fig 16
Fig 17
Ant.° Onof. Moreno sc. Mex.° A. 1774

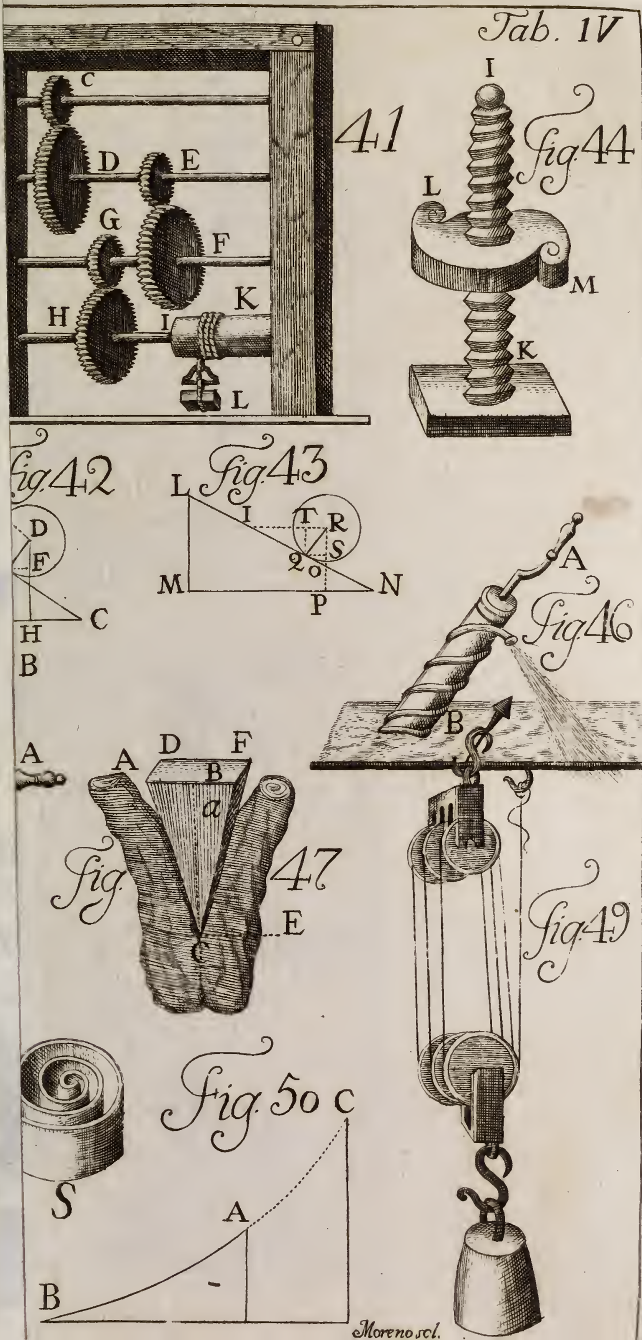

Tab. 11
Fig. 19
Fig. 21
Fig. 20
Fig. 26
Fig. 22
Fig. 28
Fig. 27
Moreno fel.

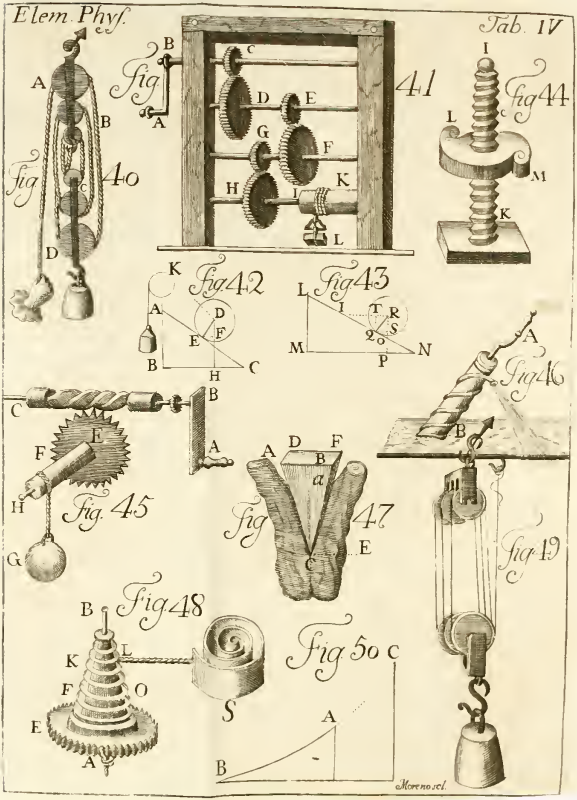

Elem. Phyſ
Tab. 11
Fig 18
Fig. 19
Fig 20
Fig 21
Fig 22
Fig. 23
Fig 24
Fig. 25
Fig 26
Fig 27
Fig 28

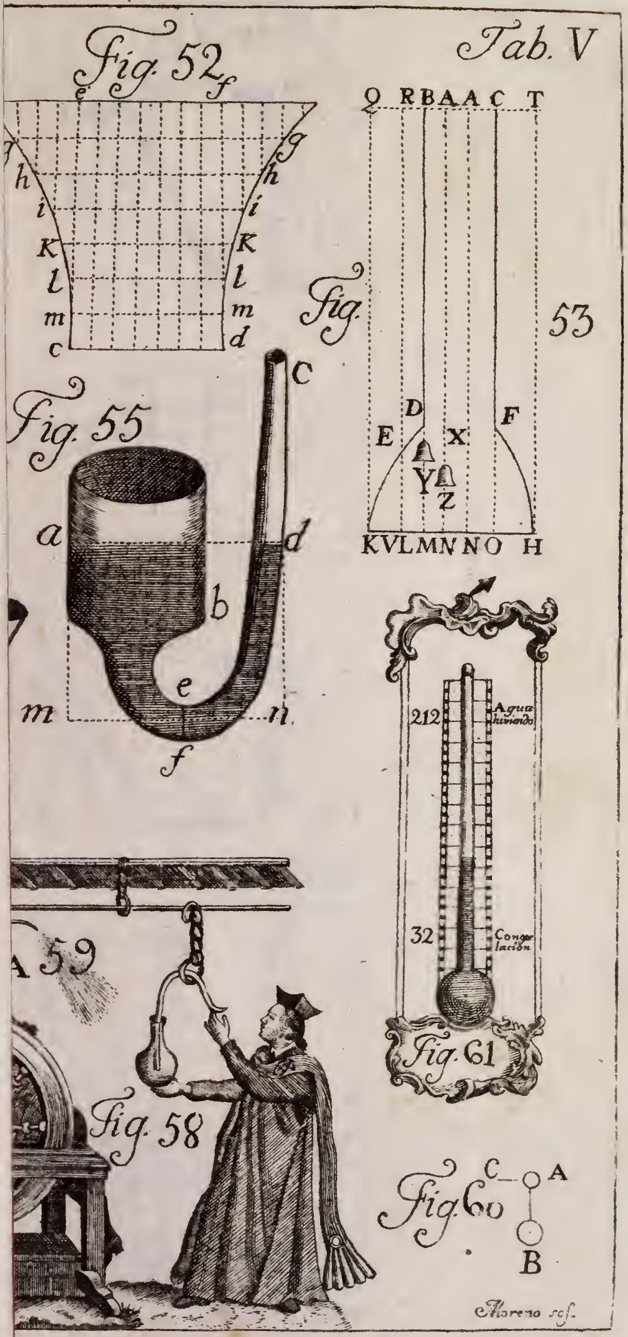

Tab. III.
Fig. 30
A
B
C
D
E
F
B
E
a
b
d
e
m
B
N
Fig. 36
B
C
L
A
D
Fig 37
F
D
A
Fig. 32
B
B
A
C
Fig. 38
D
x
P
a
b
M
Fig. 39
d
M
P
N
Moreno sc.

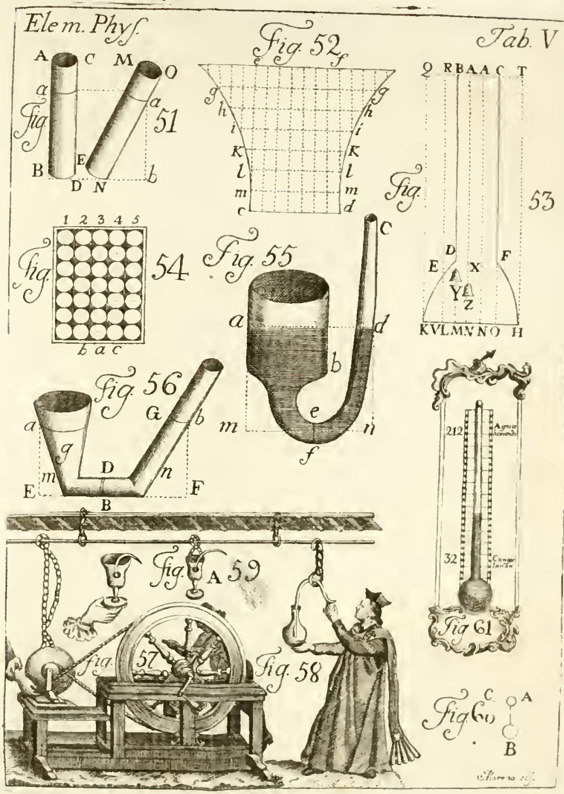


Elem. Phyſ.
Tab. III.
Fig 29
Fig. 30
Fig 31
Fig 32
Fig 33
Fig 34
Fig 35
Fig 36
Fig 37
Fig 38
Fig 39
Moreno ſc.

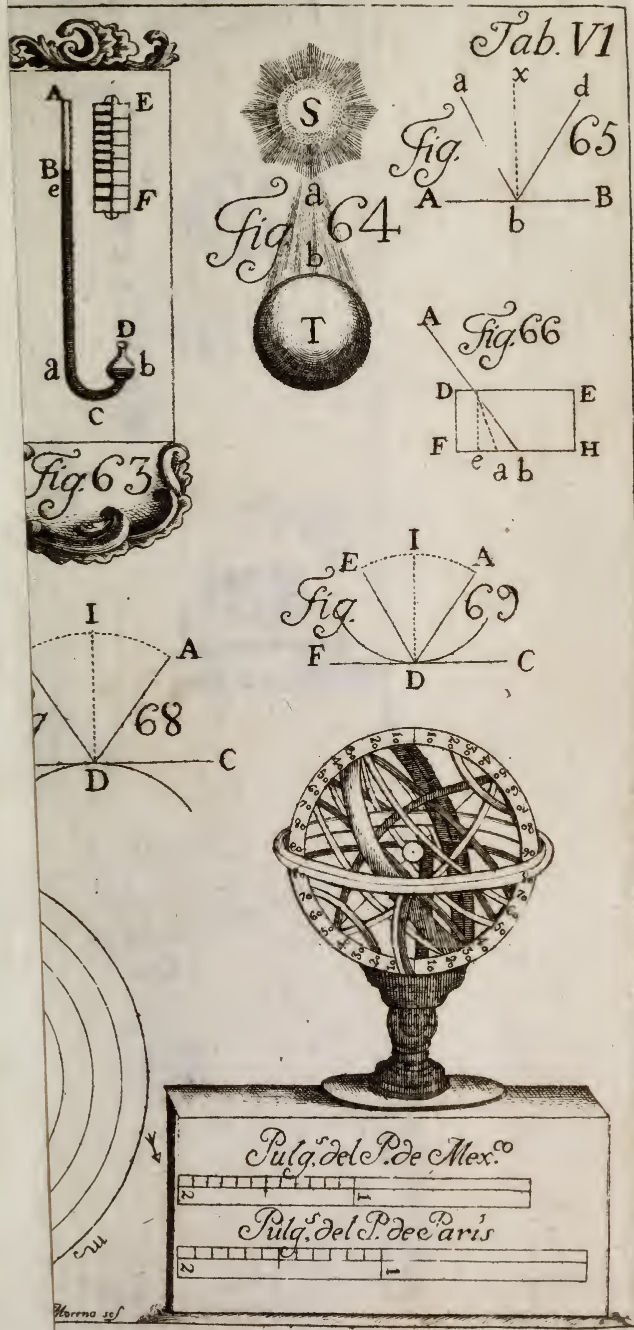

Tab. IV
41
C
D
E
G
F
H
I
K
L
Fig. 44
I
L
M
K
Fig. 42
D
F
C
H
B
Fig. 43
L
I
T
R
S
Q
O
M
N
P
A
Fig. 46
B
A
A
D
F
B
a
Fig. 47
E
C
Fig. 49
S
Fig. 50
C
A
B
Moreno scl.


Elem. Phyſ.
Tab. IV
Fig 40
Fig 41
Fig 42
Fig 43
Fig 44
Fig 45
Fig 46
Fig 47
Fig 48
Fig 49
Fig 50
Moreno scl.

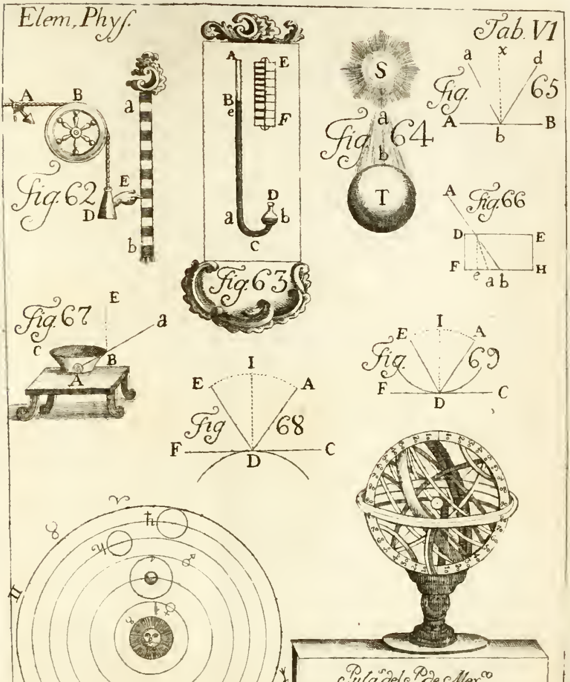

Tab. V
Fig. 52
Fig. 53
Q R B A A C T
K V L M N N O H
Fig. 55
Fig. 58
A 59
Fig. 60
Fig. 61
212
Agua hirviendo
32
Congelacion
Moreno sc.



Elem. Phyſ.
Tab. V
Fig. 51
Fig. 52
Fig. 53
Fig. 54
Fig. 55
Fig. 56
Fig. 57
Fig. 58
Fig. 59
Fig. 60
Fig. 61
212
32



Tab. VI
Fig. 63
Fig. 64
Fig. 65
Fig. 66
68
Fig. 69
Pulg.s del P. de Mex.co
Pulg.s del P. de Paris


Elem, Phyſ.
Tab. VI
Fig. 62
Fig. 63
Fig. 64
Fig. 65
Fig. 66
Fig. 67
Fig. 68
Fig. 69
Fig. 70
Pulg.s del P. de Mex.co
Pulg.s del P. dee Paris

1374-280 v. 2